

ISSN 2226-0099

Міністерство освіти і науки України
державний вищий навчальний заклад
«Херсонський державний аграрний університет»



Таврійський науковий вісник

Сільськогосподарські науки

Випуск 100

Том 2

Херсон – 2018

Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 100. Т. 2. – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2018. – 348 с.

Видається за рішенням Науково-координаційної ради Херсонської області Південного наукового центру Національної академії аграрних наук України, вченої ради Херсонського державного аграрного університету та Президії Української академії аграрних наук з 1996 року. Зареєстрований у ВАК України в 1997 році «Сільськогосподарські науки», перереєстрацію пройшов у червні 1999 року (Постанова президії ВАК № 1-05/7), у лютому 2000 року (№ 2-02/2) додатково «Економіка в сільському господарстві», у червні 2007 року (№ 1-05/6) додатково «Хіміологія» та у квітні 2010 року «Сільськогосподарські науки» (№ 1-05/3). Свідцтво про державну реєстрацію КВ № 13534-2508 ПР від 10.12.2007 року.

Редакційна колегія:

1. Аверчев Олександр Володимирович – проректор з наукової роботи ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор – головний редактор
2. Ладичук Дмитро Олександрович – доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н., доцент – заступник головного редактора
3. Шапоринська Наталя Миколаївна – доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н., доцент – відповідальний редактор
4. Базалій Валерій Васильович – професор кафедри рослинництва, генетики, селекції та насінництва ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор
5. Балок Святослав Антонович – директор Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» НААН (м. Харків), д.с.-г.н., професор, академік НААН
6. Бойко Павло Михайлович – декан факультету рибного господарства та природокористування ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.біол.н., доцент
7. Вдовиченко Юрій Васильович – директор ПСР «Асканія-Нова» – ННСГЦВ, д.с.-г.н., член-кор. НААН
8. Вовченко Борис Омелянович – професор кафедри технологій виробництва продукції тваринництва ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор
9. Вожегова Раїса Анатоліївна – директор Інституту зрощуваного землеробства НААН України (м. Херсон), д.с.-г.н., професор, член-кор. НААН, заслужений діяч науки і техніки України
10. Волченко Юрій Миколайович – доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н., доцент
11. Вороненко Володимир Іванович – декан біолого-технологічного факультету ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н.
12. Гамаюнова Валентина Василівна – завідувач кафедри землеробства Миколайівського національного аграрного університету, д.с.-г.н., професор
13. Герайзаде Акіф Паша огли – професор Інституту ґрунтознавства та агрохімії (Республіка Азербайджан), д.с.-г.н., професор
14. Іовенко Василь Миколайович – завідувач відділу генетики та біотехнології ПСР «Асканія-Нова» – ННСГЦВ, д.с.-г.н.
15. Клименко Олександр Миколайович – професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне), д.с.-г.н., професор
16. Корнбергер Володимир Глібович – помічник керівника ДПД «Інститут рису» НААН (с. Антонівка, Херсонська область), к.с.-г.н.
17. Лавриненко Юрій Олександрович – заступник директора з наукової роботи Інституту зрощуваного землеробства НААН України (м. Херсон), д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААН
18. Нежлукченко Тетяна Іванівна – завідувач кафедри генетики та розведення с.г. тварин ім. В.П. Коваленка ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор
19. Осаловський Збигнев – ректор Поморської Академії (м. Слупськ, Республіка Польща), д.біол.н., професор
20. Папакіна Наталя Сергіївна – доцент кафедри генетики та розведення с.г. тварин ім. В.П. Коваленка ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н., доцент
21. Пічур Віталій Іванович – в.о. зав. кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., доцент
22. Поляков Олександр Іванович – старший науковий співробітник Інституту олійних культур НААН (с. Сонячне, Запорізька область), д.с.-г.н.
23. Рахметов Джамал Бахлулович – завідувач відділу нових культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка Національної академії наук України (м. Київ), д.с.-г.н., професор
24. Србіслав Денчіч – член-кор. Академії наук і мистецтв та Академії технічних наук Сербії, д.ген.т., професор
25. Ушкаренко Віктор Олександрович – завідувач кафедри землеробства ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор, академік НААНУ
26. Харитонов Микола Миколайович – професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища, керівник центру природного агровиробництва Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету (м. Дніпро), д.с.-г.н., професор
27. Цицей Віктор Георгійович – завідувач лабораторії рослинних ресурсів Ботанічного саду Академії наук Молдови, д.біол.н., доцент
28. Чеканович Валентина Григорівна – старший викладач кафедри іноземних мов ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
29. Шахман Ірина Олександрівна – к. географ.н., доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО И БАХЧЕВОДСТВО
AGRICULTURE, CROP PRODUCTION, VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 633.522:[57.085.2+581.14]

ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗМНОЖЕННЯ *CANNABIS SATIVA* L. З НАСІННЯ З НИЗЬКОЮ СХОЖІСТЮ ТА ЖИТТЄЗДАТНІСТЮ В УМОВАХ *IN VITRO*

Мищенко С.В. – к.с.-г.н., старший науковий співробітник,
Інститут луб'яних культур Національної академії аграрних наук України

При зберіганні у звичайних умовах складських чи лабораторних приміщень насіння конопель (*Cannabis sativa* L.) здатне до проростання не більше 3–4 років. У результаті гібридизації утворюється досить невелика кількість гібридного насіння. У самоzapилених ліній конопель більш пізніх генерацій (починаючи з I₅–I₆) проявляється явище інбредної депресії генеративних органів, тому насіння характеризується низькою схожістю та життєздатністю. Для отримання і збереження цінних генотипів конопель із насіння, що має низьку схожість та життєздатність, розроблений спосіб розмноження в умовах культури *in vitro*. Виявлено, що додавання до середовища Мурасиге і Скуга 0,4 мг/л гібереллової кислоти і 4 мг/л бурштинової кислоти підвищує схожість насіння на 7,5–24%.

Ключові слова: конопля, насіння, схожість, розмноження, *in vitro*.

Мищенко С.В. Эффективность размножения *Cannabis sativa* L. с семян с низкой всхожестью и жизнеспособностью в условиях *in vitro*

При хранении в обычных условиях складских или лабораторных помещений семена конопля (*Cannabis sativa* L.) способны к прорастанию не более 3–4 лет. В результате гибридизации образуется достаточно небольшое количество гибридных семян. В самоопыленных линиях конопля более поздних поколений (начиная с I₅–I₆) проявляется явление инбредной депрессии генеративных органов, поэтому семена характеризуется низкой всхожестью и жизнеспособностью. Для получения и сохранения ценных генотипов конопля из семян, которые имеют низкую всхожесть и жизнеспособность, разработанный способ размножения в условиях культуры *in vitro*. Виявлено, что добавление к среде Мурасиге и Скуга 0,4 мг/л гибберелловой кислоты и 4 мг/л янтарной кислоты повышает всхожесть семян на 7,5–24%.

Ключевые слова: конопля, семена, всхожесть, размножение, *in vitro*.

Mischenko S.V. Effectiveness reproduction of *Cannabis sativa* L. from seeds with low germination and viability in vitro conditions

Hemp seed (Cannabis sativa L.) is capable of germination no more than 3–4 years when it stored under normal conditions of the warehouse or laboratory. A small number of hybrid seeds is formed as a result of hybridization. The phenomenon of inbred depression of the generative organs is in the self-pollinated hemp lines of later generations (starting with I₅–I₆), that is why seeds are characterized by low seed germination and viability. To obtain and preserve valuable genotypes of hemp from seeds with low germination and viability, the method of reproduction in vitro culture conditions was developed by us. It was found that the addition of 0.4 mg/l gibberellic acid and 4.0 mg/L succinic acid to the Murashige and Skoog culture medium increases seed germination by 7.5–24%.

Key words: hemp, seeds, germination, reproduction, in vitro.

Постановка проблеми. При зберіганні у звичайних умовах складських чи лабораторних приміщень насіння конопель (*Cannabis sativa* L.) здатне до проростання не більше 3–4 років. Інколи в результаті схрещувань утворюється досить невелика кількість гібридного насіння. У самозапилених ліній конопель більш пізніх генерацій (починаючи з I₅–I₆) проявляється явище інбредної депресії генеративних органів, тому насіння характеризується низькою життєздатністю [1; 2], а значні межі варіювання енергії проростання і схожості (розмах варіації від 1 до 68) дають підстави стверджувати ще й про генотипову залежність цих ознак [3]. У зазначених випадках таке насіння не може достатньою мірою забезпечити відтворення та розмноження селекційного матеріалу, що може призвести до його втрати. Крім того, з однієї пророслої насінини в ґрунті отримують лише одну рослину. Таким чином, актуальним є розроблення способу розмноження рослин конопель із насіння з низькою схожістю та життєздатністю в умовах *in vitro* для збереження цінних генотипів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомим є спосіб розмноження рослин міскантусу з низькою схожістю та життєздатністю [4], який включає використання як експлантів насіння міскантусу, застосування гіпохлориту натрію (NaOCl) для стерилізації насіння, висаджування насіння на агаризоване живильне середовище з макро- і мікроелементами та додаванням регуляторів росту у певних концентраціях, отримання калусів у культурі *in vitro*, культивування калусів та регенерацію з них мікророслин. Також відомим є спосіб відновлення схожості насіння перцю [5], в основу якого покладено пророщування насіння в умовах *in vitro* на середовищі Мурасіге і Скуга, модифікованому гіберелловою кислотою (ГК₃) (0,1 мг/л) і кінетином (3 мг/л) та на середовищі Мурасіге і Скуга, модифікованому бурштиною кислотою (БК) (3 мг/л). Установлено, що культивування на живильних середовищах дозволяє вивести зі стану органічного спокою від 5 до 100% насінин дикорослих видів томата, які зберігалися у неконтрольованих умовах протягом тривалого часу (до 15 років) [6, 7].

Постановка завдання. Мета і завдання дослідження – розробити спосіб розмноження конопель із низькою схожістю та життєздатністю насіння в умовах *in vitro* та підвищити коефіцієнт розмноження шляхом висаджування насіння на живильне агаризоване середовище певного складу з подальшим мікроклональним розмноженням отриманих пагонів.

За основу взяті середовище Мурасіге і Скуга (MS) [8], Гамборга і Евелєга [9], які доповнювали фітогормонами та регуляторами росту у різних поєднаннях і концентраціях. Насіння пророщували у 2017 р., використовували сорти Гляна і

Глесія урожаю 2014–2016 р. і самозапилені лінії І₆ Гляна та І₆ Глесія урожаю 2013 р.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розроблений спосіб розмноження рослин конопель із насіння з низькою схожістю та життєздатністю [10] включає використання як експлантів насіння, застосування гіпохлориту натрію для його стерилізації, висаджування насіння на агаризоване живильне середовище Мурасіге і Скуга, мікроклональне розмноження утворених пагонів *in vitro*.

Для запобігання uszkodження зародка насінини і слабких проростків конопель для стерилізації насіння застосовують водний розчин гіпохлориту натрію у зниженій концентрації до 1,5% з експозицією 12,5 хв., у подальшому промиваючи тричі у стерильній дистильованій воді, що запобігає uszkodженню зародка насінини, слабких проростків конопель та появи видимих мутацій. За таких умов вихід стерильних експлантів становить 93–100%.

Простерилізоване насіння висаджують на живильне середовище Мурасіге і Скуга з макро– і мікроелементами у повній дозі, до складу якого входить 5 мг/л тіаміну, 1 мг/л піридоксину, 5 мг/л аскорбінової кислоти, 0,4 мг/л гіберелової кислоти, 4 мг/л бурштинової кислоти, 15 г/л сахарози і яке не містить нікотинової кислоти, культивують 3–4 доби при температурі 20–22°C і надалі при температурі 24–26°C, фотоперіоді 16 год. і порівняній вологості повітря 60–80% (табл. 1).

Таблиця 1

Схожість різних зразків конопель залежно від умов пророщування

Варіант	Схожість насіння залежно від року урожаю, %							
	Гляна			Глесія			І ₆ Гля- на	І ₆ Гле- сія
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2013 р.	2013 р.
Лабораторна схожість	36,25	72,50	83,75	41,25	80,00	87,50	0,00	3,75
MS безгормональне	36,25	73,75	85,00	42,50	81,25	88,75	1,25	5,00
MS + ГК ₃ 0,2 мг/л, кінетин 0,2 мг/л	40,00	76,25	95,00	50,00	90,00	96,75	6,25	7,50
MS + ГК ₃ 0,2 мг/л, БК 3,0 мг/л	40,00	80,00	95,00	50,00	90,00	97,50	5,00	8,75
MS + БК 3,0 мг/л	35,00	80,00	93,75	47,50	90,00	95,00	5,00	6,25
MS + ГК ₃ 0,4 мг/л, кінетин 0,4 мг/л	48,75	86,25	97,50	55,00	93,75	98,75	6,25	10,00
MS + ГК ₃ 0,4 мг/л, БК 4,0 мг/л	50,00	87,50	98,75	65,00	95,00	100,00	7,50	10,00
MS + БК 4,0 мг/л	47,50	86,25	97,50	51,25	93,75	97,50	5,00	8,75
MS + ГК ₃ 0,1 мг/л, кінетин 0,1 мг/л	36,25	73,75	83,75	45,00	86,25	92,50	2,50	7,50
MS + ГК ₃ 0,1 мг/л, БК 2,0 мг/л	36,25	72,50	85,00	42,50	85,00	95,00	2,50	6,25
MS + БК 2,0 мг/л	35,00	75,00	85,00	46,25	87,50	91,25	2,50	7,50
MS + кінетин 0,2 мг/л, БК 3,0 мг/л	41,25	76,25	92,50	50,00	85,00	91,25	5,00	8,75
MS + ИОК 0,6 мг/л, БК 3,0 мг/л	37,50	75,00	85,00	38,45	81,25	90,00	3,75	8,75

Вітамінний склад забезпечує оптимізацію біохімічних процесів у пагоні конопель. Підвищена концентрація аскорбінової кислоти до 5 мг/л, яка є антиоксидантом, попереджує утворення фенольних сполук, які спричиняють пригнічення росту і розвитку або ж ведуть до загибелі експлантів. При цьому коноплі характеризуються природною здатністю до накопичення фенолів (канабіноїдів). Аскорбінова кислота зменшує окиснення канабідіолової, тетрагідроканабінолової і канабінолової кислот до відповідних сполук – канабідіолу, тетрагідроканабінолу і канабінолу. Гібберелова та бурштинова кислота саме у концентраціях 0,4 мг/л і 4 мг/л відповідно стимулюють поділ клітин у зародку насінини, ріст сім'ядоль, зародкових стебельця і корінця при одночасній збереженості генетичної автентичності зразка, що встановлено експериментально, дають змогу призупиняти дію накопиченого в тканинах зиготичних зародків насінини в процесі зберігання природного інгібітора росту – абсцизової кислоти. Таким чином, зазначені регулятори росту впливають на регуляторні механізми, пов'язані з порушенням органічного спокою зрілих зародків конопель. Змінна температура культивування підвищує інтенсивність ростових процесів. Вищезазначені умови дають змогу отримати на 7,5–24% більше проростків порівняно з лабораторною схожістю. Порівняно з лабораторною і польовою схожістю на модифікованому середовищі значно зростає схожість насіння (рис. 1).

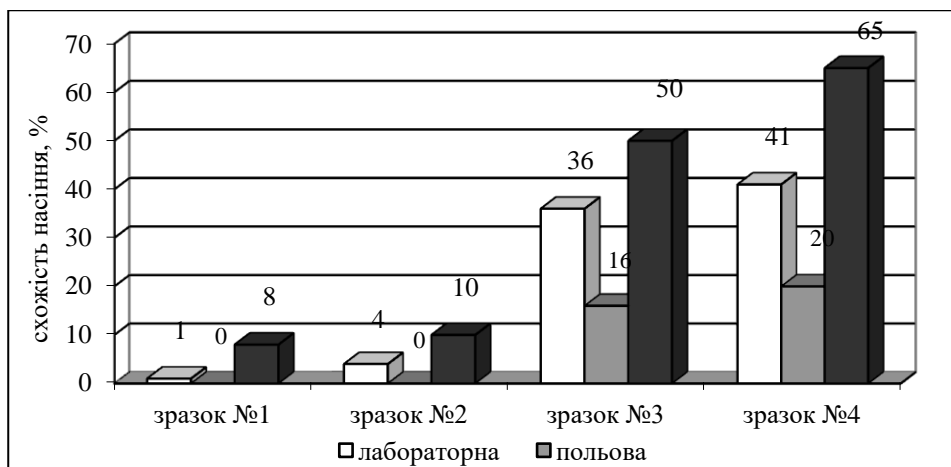


Рис. 1. Схожість різних зразків конопель залежно від умов пророщування: лабораторних, польових, *in vitro* за пропонуванним способом

Після того, як пагони досягнуть 10–12,5 см, проводять мікроклональне розмноження. Бічні бруньки (або живці з латеральними меристемами) пересаджують на безгормональне живильне середовище Гамборга і Евелєга, до складу якого входить 5,0 мг/л тіаміну, 1,0 мг/л піридоксину, 5,0 мг/л аскорбінової кислоти, 15,0 г/л сахарози. Роблять щонайменше 2 пасажі. Певна кількість живців коренів не утворюють (приблизно 22,3%). Для мікроклонального розмноження утворених пагонів без коренів (вони, як правило, відстають у рості) використовують середовище Гамборга і Евелєга, до складу якого входить 5,0 мг/л тіаміну, 1,0 мг/л

піридоксину, 5,0 мг/л аскорбінової кислоти, 1,5 мг/л індол-3-оцтової кислоти, 15,0 г/л сахарози. Додавання індол-3-оцтової кислоти у концентрації 1,5 мг/л до живильного середовища для мікроклонального розмноження утворених пагонів без коренів сприяє активному ризогенезу.

Мікроклональне розмноження (рис. 2) отриманих у результаті дії екзогенних регуляторів росту пагонів на живильному середовищі Гамборга і Евелега за наявності вітамінного комплексу дає змогу отримувати з 1-го пагона в середньому 5 мікроклонів, причому включення у середовище 0,4 мг/л гіберелової і 4,0 мг/л бурштинової кислоти сприяє у деяких випадках на достовірному рівні збільшенню висоти рослин і кількості міжвузлів (табл. 2) без зміни генетичної автентичності, що підтверджено випробуванням у польових умовах.

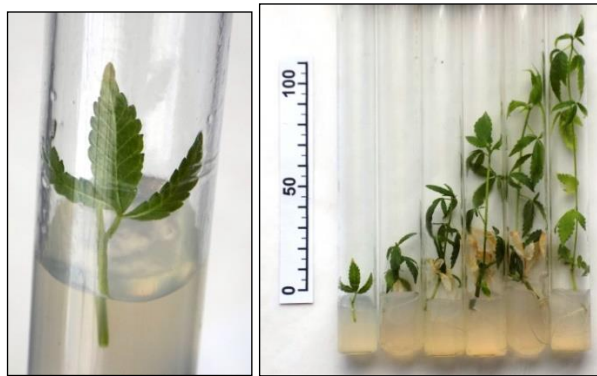


Рисунок 2. Ріст мікроклонів конопель *in vitro*

Таблиця 2

**Мінливість ознак висоти рослин і кількості міжвузлів
у мікроклонів залежно від умов культивування
(сорт Гляна – чисельник, сорт Глесія – знаменник)**

Варіант	Ознаки			
	висота рослин ($\bar{x} \pm s\bar{x}$), см		кількість міжвузлів ($\bar{x} \pm s\bar{x}$), шт.	
	через 30 діб	через 45 діб	через 30 діб	через 45 діб
із ризогенезом				
MS безгормональне	$8,82 \pm 0,743$	$9,88 \pm 0,772$	$5,6 \pm 0,28$	$6,0 \pm 0,33$
	$8,78 \pm 0,538$	$12,67 \pm 0,624$	$4,7 \pm 0,22$	$5,8 \pm 0,32$
MS + ГК ₃ 0,4 мг/л, БК 4,0 мг/л	$9,44 \pm 0,668$	$12,50 \pm 0,617$	$4,5 \pm 0,26$	$6,3 \pm 0,25$
	$9,87 \pm 0,615$	$13,11 \pm 0,703$	$5,6 \pm 0,32$	$7,5 \pm 0,38$
t_{ϕ}	$0,62$	$2,65$	$2,88$	$0,72$
	1,33	0,47	2,32	3,42
без ризогенезу				
MS безгормональне	$3,83 \pm 0,426$	$4,51 \pm 0,493$	$3,2 \pm 0,29$	$3,3 \pm 0,35$
	$3,22 \pm 0,306$	$5,61 \pm 0,657$	$2,2 \pm 0,21$	$3,2 \pm 0,26$
MS + ГК ₃ 0,4 мг/л, БК 4,0 мг/л	$4,85 \pm 0,406$	$6,46 \pm 0,596$	$3,5 \pm 0,25$	$4,6 \pm 0,28$
	$4,14 \pm 0,564$	$4,30 \pm 0,687$	$3,4 \pm 0,39$	$3,5 \pm 0,55$
t_{ϕ}	$1,73$	$2,52$	$0,78$	$2,90$
	1,43	1,38	2,71	0,49

$$t_{0,05} = 2,00, t_{0,01} = 2,66, t_{0,001} = 3,46.$$

Висновки і пропозиції. Запропонований спосіб забезпечує отримання і збереження *in vitro* цінного селекційного матеріалу конопель із насіння з низькою схожістю та життєздатністю, високий коефіцієнт їх розмноження, що прискорює селекційний процес і може бути використаний на практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Степанов Г.С. Метод індухту в селекції конопель. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1975. № 5. С. 58–61.
2. Міщенко С.В. Прояв репродуктивної депресії у самоzapилених ліній *Cannabis sativa* L. в онтогенезі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія»*. 2014. Вип. 3 (27). С. 205–208.
3. Міщенко С.В. Залежність схожості насіння самоzapилених ліній конопель від покоління і тривалості зберігання. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 2. С. 36–39.
4. Спосіб розмноження рослин міскантусу з низькою схожістю та життєздатністю: пат. 97957 UA, № u 2014 12015; заявл. 06.11.2014; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 7.
5. Івченко Т.В. Наукове обґрунтування ефективності методів біотехнології в селекції та насінництві овочевих рослин родин *Solanaceae* Gals., *Alliaceae* L., *Asteraceae* Dumort., *Apiaceae* Lindl., *Cucurbitaceae* Juss.: автореф. дис. ... докт. с.-г. наук. Харків, 2016. С. 11.
6. Мірошниченко Т.М. Вихідний матеріал для селекції томата, створений з використанням культури клітин і тканин *in vitro*: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Харків, 2016. С. 11.
7. Збереження насіння пасльонових культур у стані життєздатності та генетичної автентичності: методичні рекомендації / Шабета О.М., Івченко Т.В., Кондратенко С.І. та ін. Харків, 2014. 24 с.
8. Murashige T., Skoog F. A. A revised medium for growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*. 1962. V. 15 (3). P. 473–497.
9. Gamburg O.L., Eveleigh D.E. Culture methods and detection of glucanases in cultures of wheat and barley. *Canadian Journal of Biochemistry*. 1968. V. 46 (5). P. 417–421.
10. Спосіб розмноження рослин конопель з насіння з низькою схожістю та життєздатністю: пат. 120489 UA, № u 2017 02849; заявл. 27.03.2017; опубл. 10.11.2017, Бюл. № 21.

УДК 631.559:635.649:633/635.03(477.46)

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ РОЗСАДИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Накльока О.П. – к.с.-г.н., доцент,
Уманський національний університет садівництва
Ковтунюк З.І. – к.с.-г.н., доцент,
Уманський національний університет садівництва
Слободяник Г.Я. – к.с.-г.н., доцент,
Уманський національний університет садівництва

Наведено результати науково-обґрунтованої оцінки якості розсади перцю солодкого різного віку в умовах Правобережного Лісостепу України. Подано дані біометричних вимірювань, величину врожаю та динаміку його надходження. Встановлено оптимальні строки вирощування розсади. Визначено вплив фактору на якісні показники рослин, величину і динаміку надходження врожаю культури у Правобережному Лісостепі України. Найвищий рівень раннього та загального врожаю отриманий за висаджування розсади перцю солодкого віком 70 та 60 діб.

Ключові слова: перець солодкий, вік розсади, біометричні показники, продуктивність, динаміка плодоношення.

Накльока О.П., Ковтунюк З.І., Слободяник Г.Я. Формирование урожая перца сладкого в зависимости от возраста рассады в условиях Правобережной Лесостепи Украины

Изложены результаты научно-обоснованной оценки качества рассады перца сладкого разного возраста в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Представлены данные биометрических измерений, величины урожая и динамики его поступления. Установлены оптимальные сроки выращивания рассады. Определено влияние фактора на качественные показатели растений, объём и динамику поступления урожая культуры в Правобережной Лесостепи Украины. Наивысший уровень раннего и общего урожая получен при высаживании рассады перца сладкого возрастом 70 и 60 дней.

Ключевые слова: перец сладкий, возраст рассады, биометрические показатели, продуктивность, динамика плодоношения.

Nakloka O.P., Kovtuniuk Z.I., Slobodianyuk H.Ia. The yield forming of sweet pepper depending on the age of seedlings in conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine

The results of scientifically substantiated estimation of quality of seedlings of sweet pepper of different ages in the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine are presented. The data of biometric measurements, the size of the crop and the dynamics of its receipt are given. The optimal terms of growing seedlings are established. The influence of this factor on qualitative indices of plants, size and dynamics of income of the crop yield in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine are determined. The highest level of early and total yield was obtained for planting sweet pepper seedlings of 70 and 60 days.

Key words: sweet pepper, age of seedlings, biometric indices, productivity, dynamics of fruiting.

Постановка проблеми. Перець солодкий серед овочевої продукції займає особливе місце, бо він унікальний за своїм хімічним складом. Він є лідером серед овочевих культур, які протягом найближчого періоду часу показали високий приріст у збільшенні виробничих площ в Україні. Підвищення попиту населення на перець солодкий як найбільш цінний вітамінний продукт сприяло розширен-

ню ареалу його вирощування у північніші регіони України. Проте залишається досить високим ризик щодо отримання біологічно стиглого врожаю плодів та кондиційного насіння у цих зонах вирощування.

В умовах Правобережного Лісостепу України перець солодкий вирощують виключно через розсаду, завдяки тривалому вегетаційному періоду, що забезпечує отримання високих показників урожайності. Одним із найбільш актуальних і можливих шляхів вирішення цієї проблеми є використання скоростиглих сортів та гібридів із високою продуктивністю, які здатні за тривалого пониження температур продовжувати ріст та розвиток. Створення та поширення сортів та гібридів, стійких до грибкових хвороб, – один з основних шляхів підвищення врожайності цієї культури як дієтичного продукту. Одним із лімітуючих факторів вирощування перцю солодкого є пошкодження його в період вегетації фузаріозним в'яненням [1].

Головною умовою отримання потенційно можливого високого врожаю є також виробництво якісної повноцінної розсади за вирощування її оптимальним терміном. Від ретельного догляду за рослинами у розсадний період залежать строки надходження раннього врожаю, продуктивність рослин, період плодоношення та якість продукції.

Знизити абіотичні та біотичні ризики при вирощуванні овочевих у лісостеповій зоні України можна лише при використанні у товарному виробництві комплексу сучасних агротехнічних (крапельний полив, фертигація, мульчування тощо), хімічних, біологічних заходів догляду за посівами [2, с. 386].

Розсада перцю краще розвивається за посіву без пікірування, на час висаджування вона має більш об'ємну масу кореневої системи, більшу площу листової поверхні та дає вищий врожай. Переважну частину розсади перцю солодкого для масових строків висаджування вирощують без пікірування [3].

Постановка завдання. Основним завданням наших досліджень було визначити найбільш оптимальний термін перебування рослин перцю солодкого у розсадному періоді для забезпечення впродовж вегетації високого рівня продуктивності рослин.

Експериментальну роботу із вивчення впливу віку розсади на продуктивність рослин перцю солодкого виконували впродовж 2012–2015 рр. на дослідному полі Уманського національного університету садівництва, розташованому в Маньківському природно-сільськогосподарському регіоні, Середньодніпровсько-Бузькому окрузі Лісостепової Правобережної провінції України.

Рельєф дослідного поля – вирівняне плато з помірним (2^0) схилом південно-східної експозиції. Ґрунтовий покрив – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Ступінь насиченості основами за профілем – 87–97%, реакція ґрунтового розчину – слабокисла (рНсол 6,0), гідролітична кислотність – 18–20 смоль/кг ґрунту, вміст рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – 80–112 мг/кг ґрунту, азоту лужно-гідролізованих сполук (за Конфілдом) – 80–108 мг/кг ґрунту. Чорнозем опідзолений має понижений вміст гумусу (3,2–3,5% у верхньому горизонті) і порівняно різке зменшення його з глибиною.

За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами (2–3 роки за десятиріччя є посушливими) і належить до підзони нестійкого зволоження.

Досліджували період перебування рослин у розсадному віці, вирощуючи розсаду перцю солодкого сорту Лада впродовж 70, 60, 50 та 40 діб. За контроль взято варіант досліду терміном вирощування розсади 50 діб. Дослідження проведено в умовах зрошення, протягом вегетації воно супроводжувалось визначенням біометричних й фізіологічних показників, фенологічних спостережень та продуктивності рослин. Розсаду висаджували у відкритий ґрунт у II декаді травня за схемою 70x20 см. Ділянки в досліді розміщували методом рендомізованих блоків у 4-кратному повторенні. Технологію вирощування перцю солодкого здійснювали згідно з агротехнічними вимогами для дії агрокліматичної зони.

Виклад основного матеріалу дослідження. Показники параметрів рослин різного віку розсади свідчать, що одержані на час висаджування розсади у відкритий ґрунт дані різняться між собою. Різниця у біометричних та фізіологічних параметрах простежується залежно від тривалості вирощування розсади (табл. 1).

За одержаними даними, найбільшу висоту мала розсада, що вирощувалась віком 70 діб (26,9 см), що на 8,8 см перевищувала контрольний варіант. Рослини тривалістю вирощування 60 діб дещо поступалися за висотою першому варіанту, де цей показник становив 25,4 см. Розсада меншого віку мала нижчі показники, зокрема рослини віком 50 та 40 діб мали висоту 18,1 та 17 см відповідно.

Діаметр стебла розсади є досить важливим показником і має велике значення під час висаджування її механізованим способом. Зі зменшенням періоду вирощування розсади спостерігається тенденція до зниження цього показника. Найбільшу товщину мало стебло в розсади, вирощеної впродовж 70 діб (6 мм), що дещо відрізняється від показника у розсади меншого віку, вирощеної протягом 60 діб (5 мм). Рослини із коротшим вегетаційним періодом мали нижчі параметри даного показника й, відповідно, становили у розсади віком 50 та 40 діб 4,5 та 3 мм.

Таблиця 1

Біометричні показники та фізіологічні параметри розсади перцю солодкого на період висаджування її у відкритий ґрунт

Тривалість вирощування розсади, діб	Висота розсади, см	Діаметр стебла, мм	Кількість бутонів, шт.	Об'єм кореневої системи, см ³	Кількість листків, шт.	Площа листової поверхні, см ² /рослину
70	26,9	6,0	4,0	2,3	17,5	379,0
60	25,4	5,0	3,5	1,8	14,2	248,6
50 (контроль)	18,1	4,5	1,5	1,5	11,3	155,6
40	17,0	3,0	–	0,9	10,1	112,0

На період висаджування в поле розсада перцю солодкого була достатньо розвиненою та мала певну кількість бутонів, яка з віком рослин збільшувалась. Так, у розсади віком 70 діб фіксували найбільшу кількість бутонів (4 шт.), рослини вирощені впродовж 60 діб мали 3,5 бутона. У рослин контрольного варіанту було 1,5 шт. бутонів. Розсада, вирощена упродовж найменшого терміну (40 діб), не мала бутонів на час висаджування. Як вказує в своїх дослідженнях Г.С. Гикало [4], вік розсади перцю солодкого не має перевищувати 60 діб – рослини більш тривалого вирощування погано приживаються та можуть втратити першу зав'язь.

А за дослідженнями Н.П. Куракси [5, с. 75], що проводились у лісостеповій зоні, продуктивність культури залежить від сорту і віку розсади. Для отримання гарантованого врожаю перцю солодкого в цій зоні вирощування оптимальним віком розсади є 45–50 діб.

Об'єм кореневої системи є важливим показником, який висвітлює стан рослини й залежить від мінерального забезпечення та площі живлення рослини. Найбільший об'єм коренів фіксували в розсади, вирощеної найдовше – впродовж 70 діб, що становив $2,3 \text{ см}^3$, що на $0,8 \text{ см}^3$ більше від контрольного варіанту, а у розсади, вирощеної протягом мінімального терміну, – $0,9 \text{ см}^3$. З цього можна зробити висновок, що довше перебування рослин у розсадному віці сприяє розгалуженню кореневої системи, в результаті чого збільшується її об'єм.

Спостерігали залежність від віку розсади окремих фізіологічних показників при вирощуванні рослин перцю солодкого. Це стосується, насамперед, площі листової поверхні та кількості листків на одну рослину. Природно зі збільшенням віку розсади збільшуються ці показники. Найбільшу кількість листків мала розсада віком 70 діб – 17,5 шт., тоді як 60, 50 та 40-денна містила на 3,3, 6,2 та 7,4 шт. листків менше стосовно 70-денної розсади. З одержаних даних випливає, що на кількість листків у рослин впливає тривалість вирощування розсади.

Площа листової поверхні змінювалась відповідно до віку рослин: розсада довшого терміну вирощування мала більшу площу листя порівняно з рослинами меншого віку. Найвищі показники площі листової поверхні зафіксовані в розсади, вирощеної віком 70 діб (379 см^2) та у рослин віком 60 діб – $248,6 \text{ см}^2$, що перевищує контрольний варіант відповідно в 2,4 та 1,6 рази. Розсада, що була вирощена в коротший термін, має в середньому менший розмір окремих листків. Так, рослини, що вирощені віком 40 діб, мають за розміром дрібне листя порівняно з розсадою довшого періоду вирощування (в 1,2 рази менші порівняно з контрольним варіантом). Проте за своїми параметрами така розсада цілком придатна для висаджування у відкритий ґрунт.

Показники маси надземної частини рослини і кореневої системи відображають загальний стан рослин на період висаджування у відкритий ґрунт, які істотно варіюють залежно від віку рослин (табл. 2).

Отримані дані свідчать, що зі збільшенням віку рослин маса надземної частини розсади збільшується. Різниця варіантів щодо контролю становить від 9,1 г у бік збільшення в 70-денної розсади до 2,3 г у бік зменшення в 40-денної.

Збільшення маси кореневої системи помічається теж із збільшенням віку рослин. Найбільш розвинена коренева система мала місце у рослин, вирощених розсадою віком 70 діб, і становила 2,6 г, що переважає контрольний варіант на 1,3 г, а в розсади віком 60 діб на 0,8 г, тоді як у рослин, вирощених упродовж найкоротшого періоду, вона становила 0,9 г, що зумовлено нетривалим терміном перебування рослин у розсадному періоді.

Таблиця 2

**Маса рослин перцю солодкого на час висаджування
у відкритий ґрунт залежно від віку вирощування**

Тривалість вирощування розсади, діб	Маса рослини, г		Загальна маса рослини, г	Коренева система до
	надземна	коренева		
70	15,4	2,6	18,0	14,4
60	10,5	1,8	12,3	14,6
50 (контроль)	6,3	1,3	7,6	17,1
40	4,0	0,9	4,9	18,4

Зіставлення маси надземної частини і кореневої системи залежно від періоду вирощування розсади вказує на аналогічну закономірність щодо загальної маси рослини. Найвищим показником характеризувалася розсада віком 70 діб, що становив 18,0 г загальної маси відносно 7,6 г в контролі.

Обернено-пропорційну залежність спостерігаємо у співвідношенні маси кореневої системи до загальної маси рослин. Найвищим цей показник був у розсаді, вирощеної впродовж найкоротшого періоду – 40 діб, і становив 18,8%. У решти варіантів цей показник знижується зі збільшенням віку розсади. За вирощування рослин впродовж 70 діб відношення маси кореневої системи до загальної частини рослини було найнижчим і становило 14,4%. З проведених досліджень можна зробити висновок, що коренева система є більш розвиненою щодо надземної частини у рослин, вирощених впродовж 50 та 40 діб щодо розсади тривалішого періоду вирощування, тож зі збільшенням віку розсади підвищуються її якісні показники надземної частини рослин, проте зменшуються параметри кореневої системи.

Облік врожаю перцю солодкого показав, що скорочення віку розсади до 40 діб вирощування призвело до зниження урожайності на 9,8% порівняно з контрольним варіантом. Контроль характеризувався врожайністю на рівні 19,3 т/га. Найвища урожайність була помічена у варіанті розсади віком 70 діб, прибавка врожаю якого становила 2,2 т/га або 11,4%. Загальний урожай у варіанті садіння розсади віком 60 діб перевищив контроль на 4,7%.

Надходження продукції подекадно показало, що найбільшу частку врожаю від загального за першу декаду збору отримано у варіанті вирощування розсади вирощеної віком 70 діб (таблиця 3).

Таблиця 3

**Урожайність та динаміка надходження продукції перцю солодкого
по декадах залежно від віку розсади, (% від загального)**

Тривалість вирощування розсади, діб	Урожайність, т/га	Серпень			Вересень			Жовтень
		Декади						
		I	II	III	I	II	III	I
70	21,5	21,6	13,4	19,3	12,1	12,1	9,5	12,0
60	20,2	20,5	18,0	14,8	12,9	10,7	8,8	14,1
50 (контроль)	19,3	20,1	15,0	12,6	18,6	10,8	8,9	14,0
40	17,4	18,9	16,5	14,7	12,3	12,0	10,0	15,7

За цей період у рослин усіх варіантів вирощування спостерігали найбільшу віддачу врожаю щодо наступних зборів. Помічена тенденція до зниження відсотку ранньої продукції від загальної зі зменшенням віку розсади. У рослин віком 50 діб (контроль) найвищий відсоток від загального було отримано у першій декаді серпня та першій декаді вересня. Початок інтенсивної віддачі врожаю у рослин по всіх варіантах досліді починалося з першої декади серпня і становило від 18,9 до 21,6% (від загального урожаю) залежно від варіанту і закінчувалося першою декадою жовтня.

Висновки і пропозиції. У результаті досліджень із вирощування розсади перцю солодкого різного віку отримано дані, які дають змогу зробити певні висновки.

1. Серед варіантів вирощування розсади різного віку найбільш ефективним за біометричними та фізіологічними показниками є використання розсади довшого терміну вирощування: рослини мали вищі показники висоти, діаметру стебла, кількості листків та площі їх асиміляційної поверхні, бутонів, об'єму кореневої системи. Проте розсада віком 40–50 діб була цілком придатною для висаджування у відкритий ґрунт, мала оптимальні параметри та високий рівень приживання у відкритому ґрунті.

2. Встановлено, що найвищий показник урожайності перцю солодкого представлений варіантом розсади вирощування віком 70 діб, прибавка врожаю якого становила 2,2 т/га. Скорочення віку розсади до 40 діб призвело до зниження урожайності на 1,9 т/га від контрольного варіанту. Контроль характеризувався урожайністю на рівні 19,3 т/га. Результати досліджень надходження продукції подекадно свідчать, що показник частки раннього урожаю був вищим у рослин віком 70 та 60 діб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Bosland P.W. Peppers: vegetable and spice Capsicum / Bosland P.W., Votava E.J. CABI Publishing, 2000. 199 p.
2. Яровий Г.І., Черненко В.Л., Черненко О.В. Критичні для розвитку перцю солодкого фази вегетаційного періоду у Лісостеповій зоні України. *Овочівництво і багтанництво*. 2017. Вип. 63. С. 381–387.
1. Индустриальная технология производства рассады овощных культур / Шульгина Л.М., Симидчиев Х., Цеклеев Г., Каназирска В. Киев: Урожай, 1990. 190 с.
2. Гикало Г.С. Перец. М.: Колос, 1982. 119 с.
3. Куракса Н.П. Особенности семеноводства перца сладкого в Лесостепной зоне. *Овочівництво і багтанництво*. 2001. Вип. 45. С. 74–81.

УДК 631.03.635.61:631.5:631.303(477.72)

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ КАВУНА ДО ДІЇ СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Наумов А.О. – к.с.-г.н.,

Південна державна сільськогосподарська дослідна станція,

Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України

Лимар А.О. – д.с.-г.н., професор,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглядаються технологічні рішення, спрямовані на підвищення термотолерантності рослин кавуна. Виокремлено найбільш доступний спосіб підвищення стійкості рослин кавуна. Запропоновано ефективні препарати, що володіють термопротекторними властивостями.

Ключові слова: кавун, стрес, обробка насіння, біометрія, врожайність.

Наумов А.О., Лимар А.О. Пути повышения устойчивости арбуза к действию стрессовых факторов почвенно-климатических условий юга Украины

В статье рассматриваются технологические решения, направленные на повышение термотолерантности растений арбуза. Выделен наиболее доступный способ повышения устойчивости растений арбуза. Предложены эффективные препараты, обладающие термопротекторными свойствами.

Ключевые слова: арбуз, стресс, обработка семян, биометрия, урожайность.

Naumov A.O., Lyamar A.O. Ways to increase the stability of watermelon to the action of stress factors of soil and climatic conditions in southern Ukraine

The article deals with technological solutions aimed at increasing the thermotolerance of watermelon plants. The most accessible way to increase the stability of watermelon plants is highlighted. Effective preparations possessing termoprotecting properties are offered.

Key words: watermelon, stress, seed treatment, biometrics, harvest.

Постановка проблеми. В умовах прогресуючих глобальних змін клімату на планеті дія несприятливих чинників навколишнього середовища стає дедалі відчутнішою. Внаслідок цього виробники баштаної продукції переглядають встановлені норми та постулати, перед ними частіше постає питання вибору оптимальних параметрів складових технології вирощування, спрямоване на підвищення фізіологічної стійкості рослин до несприятливих умов середовища шляхом мобілізації та розкриття їх потенційних можливостей для гарантованого отримання запланованого рівня врожайності культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження, націлені на підвищення адаптації баштаних рослин, зокрема кавуна, до стресових факторів зовнішнього середовища, мають особливе значення для вітчизняного виробника, адже основна маса посівів цієї культури в Україні знаходиться в зоні ризикованого землеробства.

Для підвищення жаростійкості рослин П.О. Генкель запропонував насіння окремих культур (цукрові буряки, морква, томати, дині) обробляти перед висіванням 0,2-відсотковим розчином хлористого кальцію. Вплив кальцію заснований на здатності цього елемента підвищувати в'язкість цитоплазми, що сприяє збільшенню стійкості рослин до перегріву. Ефективність передпосівного загарто-

вування за методом Генкеля підвищується за умови замочування насіння в слабких розчинах борної кислоти [3].

Ю.Г. Молотковський вказує на те, що лабораторна інфільтрація в тканини листків розчинів цукрів (глюкоза, сахароза, лактоза, мальтоза та інші) значно підвищує стійкість до перегрівання.

У наукових літературних джерелах є інформація про те, що обробка рослин в умовах посухи розчинами ауксина, цитокініна, гібереліну посилює негативну дію посухи. Однак обприскування рослин цитокініном у період відновлення після посухи значно покращує стан рослин. Крім того, цитокініни збільшують жаростійкість рослин (зокрема покращують схожість насіння). Як припускає Л.І. Вігор, це захисна дія цитокінінів може бути пов'язана з їх впливом на структурний і функціональний стан макромолекулярних компонентів клітини, зокрема на мембранні системи [1].

Дослідження на злакових, цитрусових, овочевих культурах і кормових травах засвідчили, що у разі покращення кремнієвого живлення рослин збільшується кількість вторинних і третинних корінців на 20–100% і більше. Дефіцит кремнієвого живлення є одним із лімітуючих факторів розвитку кореневої системи рослин. Встановлено, що оптимізація кремнієвого живлення призводить до підвищення стійкості молекул хлорофілу і самої концентрації хлорофілу [2; 6]. При цьому позитивний ефект кремнію особливо помітний у рослин у стресових умовах [5].

Отже, аналізуючи все вищевикладене, можна зазначити, що перспективним підходом для дослідження механізмів, що забезпечують пристосованість рослин кавуна до дефіциту води і підвищених температур повітря і ґрунту, є пошук ефективних технологічних рішень, які підвищують їх посухостійкість та термотолерантність. Одним із таких рішень є обробка насіння регуляторами росту з креопротекторними властивостями.

Постановка завдання. Метою досліджень є пошук ефективних шляхів підвищення стійкості кавуна до дії стресових факторів ґрунтово-кліматичних умов південного степу України.

Дослідження проводили на землях ДП ДГ «Великі Клини» ПДСДС ІВПіМ НААН, що розташоване в с. Великий Клин Голопристанського району Херсонської області, упродовж 2015–2017 рр. Ґрунт дослідного поля представлений чорноземом південним, осолоділими, супіщаними, з умістом в орному (0–30 см) шарі гумусу – 1,1%, легкогідролізованого азоту – 36 мг/кг; рухомого фосфору – 49 мг/кг; обмінного калію – 335 мг/кг абсолютно сухого ґрунту, рН водної витяжки 7,2. Найменша вологоємність шару ґрунту 0–100 см – 13,0%, вологість в'янення – 8,9%, щільність складання – 1,38 г/см³.

Дослідження з оцінки впливу ефективності препаратів для обробки насіння кавуна було проведено в 2-факторному досліді, що поєднав лабораторний та польовий дослід. У схему досліді включені такі варіанти: фактор А – сорт: 1. Красень (ранньостиглий), 2. Чарівник (середньостиглий); фактор В – обробка насіння: 1 Контроль (вода), 2. Еколайн універсал насіння (6 мл/ 10 кг насіння), 3. Альбіт (2 мл/л води) + Лігногумат (5 г/10 л води), 4. Райкат старт (2 мл/кг насіння), 5. Біо-гель (1,5 мл/кг насіння), 6. Вігортем – С (2г/ 10 л води).

Дослідження проводилися за загальноприйнятою методикою для баштанних культур [4].

Виклад основного матеріалу дослідження. На початковому етапі досліджень для перевірки ефективної дії препаратів різних хімічних груп нами в лабораторних умовах було використано метод селекційного відбору з оцінки жаростійкості по довжині проростків (В.А. Кравченко, 2010), який був модифікований для кавуна (О.Г. Холодняк, 2015). За отриманими даними (табл. 1) виділилися такі препарати, як Еколайн універсал насіння, Біо-гель та Вігортем-С, які мали показники жаростійкості: 79–82%, 78–80% та 75–79% відповідно. Водночас дещо нижча ефективність помічена від дії спільного застосування таких препаратів, як Альбіт+Лігногумат (68–70%) та Райкат старт (72–75%). Але необхідно зазначити, що загалом обробка всіма препаратами мала позитивний вплив на показник жаростійкості проростків порівняно з контрольним варіантом (вода) де показник жаростійкості мав найменше значення (62-64%).

Таблиця 1

Лабораторна оцінка ефективності препаратів для обробки насіння кавуна різних груп стиглості за показником жаростійкості, %

Обробка насіння (фактор В)	Сорт (фактор А)	
	Красень	Чарівник
Контроль (вода)	62	64
Еколайн універсал насіння	79	82
Альбіт + Лігногумат БМ	70	68
Райкат старт	72	75
Біо-гель	78	80
Вігортем-С	75	79

Для підтвердження отриманих даних у лабораторних умовах нами був закладений польовий дослід, що мав такі самі варіанти, що й лабораторний. Отже, отримані на основі біометричних спостережень дані вказують на те, що найвищі показники характерні для варіантів з обробкою «Еколайн універсал насіння», дещо нижчі значення відмічено на варіантах з обробкою «Біо-гель», та «Вігортем-С», нижчі показники незалежно від сорту зафіксовано на варіантах з обробкою насіння «Райкат старт», «Альбіт + Лігногумат БМ», найнижчі значення характерні для контрольного варіанту. Так, зокрема, обробка насіння сорту Чарівник препаратом «Еколайн універсал насіння», порівняно з контрольним варіантом, збільшила на 2,9 м довжину пагонів, на 1 – кількість пагонів, та на 4 – порівнянні відсотки зав'язування плодів (табл. 2.).

Таблиця 2

Биометричні показники рослин кавуна

Обробка насіння (фактор В)	Кількість бічних пагонів I порядку, шт.	Довжи- на пагонів, м	Вузол закла- дання I жін. квітки	Відсоток зав'язу- вання плодів, %
Красень (фактор А)				
Контроль (вода)	3	7,1	8	39
Еколайн універсал насіння	4	8,6	7	44
Альбіт + Лігногумат БМ	3	7,4	8	40
Райкат старт	4	7,5	8	42
Біо-гель	4	8,2	8	44
Вігортем – С	4	7,8	8	47
Чарівник (фактор В)				
Контроль (вода)	4	9,5	15	41
Еколайн універсал насіння	5	12,4	13	45
Альбіт + Лігногумат БМ	4	10,2	14	41
Райкат старт	4	10,7	14	42
Біо-гель	5	11,0	14	45
Вігортем – С	5	11,0	14	47

Узагальнюючим показником ефективності препаратів для обробки насіння є їх вплив на врожайність кавуна в польових умовах, цей показник наведено в таблиці 3. Так зокрема максимальна врожайність плодів кавуна отримано за обробки препаратом «Еколайн універсал насіння» на посівах сорту Красень – 16,55 т/га, сорту Чарівник – 19,15 т/га, в той час як на контролі цей показник становив 13,61 та 16,50 т/га відповідно. Дещо нижчий вплив препаратів для обробки насіння на врожайність плодів відмічено при застосування препаратів «Біо-гель» та «Вігортем-С», на Красені врожайність становила 16,03 та 15,49 т/га, а на посівах сорту Чарівник – 18,49 та 18,00 т/га відповідно. Водночас мінімальний вплив на врожайність плодів кавуна спостерігався від комплексної обробки препаратами «Альбіт + Лігногумат БМ» – 14,52 т/га (сорт Красень) та 17,46 т/га (сорт Чарівник).

Отже, порівнюючи дані лабораторних досліджень (табл. 1.) із даними урожайності (табл. 3), можна констатувати, що для відбору ефективних препаратів із термопротекторними властивостями можна використовувати метод селекційного відбору з оцінки жаростійкості по довжині проростків модифікований для кавуна. Це, своєю чергою, дасть змогу відбракувати неефективні препарати ще в лабораторних умовах та збереже безліч часу.

Таблиця 3

Урожайність плодів кавуна, т/га

Обробка насіння (фактор В)	Сорт (фактор А)	
	Красень	Чарівник
Контроль (вода)	13,61	16,50
Еколайн універсал насіння	16,55	19,15
Альбіт + Лігногумат БМ	14,52	17,46
Райкат старт	15,00	17,83
Біо-гель	16,03	18,49
Вігортем С	15,49	18,00
НІР ₀₅ = А – 0,22; В – 0,32; АВ – 0,45 т/га		

Висновки і пропозиції. На основі проведених лабораторних і польових досліджень за комплексом ознак виділився препарат для обробки насіння «Еколайн універсал насіння», що забезпечив збільшення показника жаростійкості на 17–18 порівняних відсотків (залежно від сорту), та приріст врожайності на 2,65–2,94 т/га порівняно з контролем. Висока ефективність помічена також від дії таких препаратів, як «Біо-гель» та «Вігортем С». Для попередньої оцінки дії препаратів для обробки насіння за термопротекторними якостями необхідно застосовувати метод селекційного відбору з оцінки жаростійкості по довжині проростків, модифікований для кавуна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вігор Л. І. Практикум з фізіології деревних рослин. М.: Державне видавництво «Вища школа», 1961. 148 с.
2. Володько И.К. Микроэлементы и устойчивость растений к неблагоприятным условиям. Минск: Наука и техника, 1983. 54 с.
3. Горышина Т.К. Экология растений [уч. пособие для ВУЗов]. Москва: Вища школа, 1979 г. 187 с.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Під ред. Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко. 3-е вид. Харків: Основа, 2001. 370 с.
13. Ma JF, Yamaji N. Silicon uptake and accumulation in higher plants. *Trends Plant Sci.* 2006 Aug; 11(8): 392-7 с.
14. Y. Wang, G. J. Galletta. Foliar application of potassium silicate induces metabolic changes in strawberry plants. *Journal of Plant Nutrition.* Vol. 21, Iss. 1, 1998.

УДК 633.34:631.8:631.5:631.67(477.72)

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Нетис В.І. – науковий співробітник відділу агротехнологій,
Інститут зрошуваного землеробства Національної аграрної академії України

У статті наведені результати досліджень впливу фону живлення і норм висіву насіння на продуктивність різних сортів сої в умовах зрошення. Показані сортові особливості вирощування сої. Сорт Аратта найвищу врожайність – 3,04 т/га – формувал за інокуляції насіння азотфіксуючими бактеріями та норми висіву 600 тис./га, а сорт Софія врожайність у 3,20 т/га забезпечував при поєднанні інокуляції насіння із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{40}$ та сівбі нормою висіву 600 тис./га.

Ключові слова: соя, сорт, фон живлення, норма висіву, врожайність.

Нетис В.И. Оптимизация технологии выращивания сои на орошаемых землях юга Украины

В статье приведены результаты исследований влияния фона питания и норм высева семян на продуктивность различных сортов сои в условиях орошения. Показаны сортовые особенности выращивания сои. Сорт Аратта наибольшую урожайность – 3,04 т/га – формировал при инокуляции семян азотфиксирующими бактериями и норме высева семян 600 тыс./га, а София урожайность в 3,20 т/га обеспечивал при сочетании инокуляции семян с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{40}$ и норме высева 600 тыс./га.

Ключевые слова: соя, сорт, фон питания, норма высева, урожайность.

Netis V.I. Optimization of technology cultivation of soybean on irrigated lands of southern Ukraine

The article presents the results of research of the influence of background food and planting rate on the productivity of different soybean varieties in the conditions of irrigation. Shows the varietal characteristics of soybean cultivation. The variety Aratta formed most the highest yield – 3,04 t/ha – at the inoculation of seed nitrogen-fixing bacteria and planting rate of seed 600 thousand/ha, and Sofia – 3,20 t/ha provided at combination of inoculation of seed with top-dressing in the rate of $N_{30}P_{40}$ and planting rate of 600 thousand/ha.

Key words: soybean, variety, background food, planting rate, harvest.

Постановка проблеми. На зрошуваних землях півдня України значні площі посіву займає соя – високобілкова олійна культура, яка має великий попит на внутрішньому та світовому ринках. При зрошенні соя є однією з основних і найбільш прибуткових культур, що дає змогу значно поліпшити економічний стан господарств. Тому агропідприємства зацікавлені збільшувати обсяги виробництва насіння цієї культури.

Генетичний потенціал урожайності існуючих сортів сої сягає 4–5 т/га [1, с. 296; 2, с. 91]. Проте на зрошуваних землях України особливості вирощування наявних сортів сої досліджені недостатньо, що не дає змоги повною мірою реалізувати їх можливості. Крім того, значно зросли ціни на добрива, пальне, пестициди, збільшилися технологічні витрати, що вимагає пошуку шляхів удосконалення технології вирощування цієї культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ряд вчених зазначає, що підвищити рівень урожайності сої можна шляхом максимального використання генетичного потенціалу наявних сортів, шляхом оптимізації технології їх

виращування [1, с. 296; 2, с. 91]. Технологія вирощування сої на зрошуваних землях півдня України неповною мірою враховує сортові особливості, а з таких питань, як застосування азотних добрив, норм висіву насіння, способів сівби та інших елементів технології, висновки вчених часто протилежні.

Багаторічними дослідженнями Інституту зрошеного землеробства НААН встановлено, що оптимальною нормою добрив під сою, на зрошуваних землях півдня України, є $N_{60}P_{60}$ та інокуляція насіння азотфіксуючими бактеріями. Більш високі дози азотних добрив не забезпечують подальший ріст її врожаю [3, с. 55]. Інші вчені рекомендують добрива під сою в умовах зрошення вносити в дозі $N_{90}P_{40}$ [4, с. 22]. Ряд вчених дійшли висновку, що соя на зрошуваних землях високу врожайність здатна забезпечити за інокуляції насіння, без внесення азотних добрив, які вносити недоцільно [1, с. 227]. Рекомендується також для страхування рослин від можливої нестачі азоту, на перших етапах їх розвитку до початку симбіотичної азотфіксації, вносити невеликі стартові дози азотних добрив – N_{30} [5, с. 7]. Отже, нині серед вчених немає єдиної позиції щодо застосування азотних добрив на сої, якщо проводиться інокуляція насіння азотфіксуючими бактеріями.

Норми висіву сої на зрошуваних землях півдня України вивчало багато вчених [1, с. 342; 3, с. 67; 6, с. 20]. Проте поки що нема єдиного бачення в тому, як треба змінювати норму висіву сої залежно від фону живлення. Одні вважають, що на удобрених фонах її варто знижувати, а інші, навпаки, – збільшувати [7, с. 166; 8, с. 120]. Це питання також потребує досліджень.

Оптимізація всіх елементів технології для конкретного сорту дає змогу максимально реалізувати його урожайний потенціал [2, с. 94]. Проте особливості технології вирощування сортів сої Аратта і Софія, які занесені до Держреєстру сортів України в 2013 і 2015 рр., практично не досліджувались. Лише на сорті Аратта вивчались норми висіву насіння на різних фонах водозабезпечення [6, с. 20].

Наведений вище аналіз літературних джерел свідчить, що щодо сої невирішеними питаннями проблеми є оптимізація азотного живлення та норми висіву насіння сортів нового покоління Аратта і Софія. Тому дослідження впливу інокуляції, мінеральних добрив і норм висіву насіння на продуктивність цих сортів та адаптація технологічних заходів вирощування до їх біологічних вимог є досить актуальними.

Постановка завдання. Метою досліджень було оптимізувати елементи технології вирощування сортів сої Аратта і Софія в умовах зрошення, які б повною мірою відповідали біологічним вимогам цих сортів і давали змогу максимально реалізувати їх урожайний потенціал.

Дослідження проводились у 2015–2017 рр., на полі Інституту зрошеного землеробства НААН, у трифакторному досліді, схема якого наведена в табл. 1. Грунт дослідного поля темно-каштановий із вмістом гумусу 2,1%. Попередником сої була пшениця озима. Польові досліді закладали методом розщеплених ділянок, в чотириразовій повторності. Облікова площа ділянок становила 12,6–27 м². Агротехніка в досліді була загальноприйнята для сої на зрошуваних землях півдня України, крім досліджуваних факторів. Сіяли сорти сої Аратта і Софія, з міжряддями 45 см. У день сівби насіння обробляли препаратом азотфіксуючих бактерій на базі штаму *Bradyrhizobium japonicum* 634 b. На ділянках вологість шару ґрунту 0,5 м поливами підтримували на рівні 70% НВ. Збір врожаю з діля-

нок проводили комбайном «Sampro-130». Досліди проводили за методикою Б.А. Доспехова [9, с. 248].

У роки досліджень погодні умовами були різні. У 2015 р. до цвітіння вони були сприятливими для росту і розвитку сої. Натомість пізніше утримувалася суха й спекотна погода, середньодобова температура повітря на 2,3–3,3 °С перевищувала норму. У 2016 р. погодні умови загалом були більш сприятливими, ніж у 2015 і 2017 рр., але також недостатньо сприятливими для наливу насіння. В окремі дні температура повітря сягала 37–38 °С. Погодні умови 2017 р. були посушливими, з високими температурами повітря (до 40 °С) і суховіями та дуже несприятливими для формування і наливу насіння.

Виклад основного матеріалу дослідження. Досліди показали, що врожайність сої значною мірою залежить від сорту, фону живлення, норм висіву насіння та погодних умов року. Під впливом цих факторів її врожайність змінювалась від 1,94 до 3,75 т/га або на 1,81 т/га, зокрема завдяки технологічним заходам – на 41,4%, а 58,6% – завдяки погодному фактору (табл. 1).

Таблиця 1

**Урожайність сої в роки досліджень залежно від сорту,
фону живлення та норми висіву насіння, т/га**

Сорт (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Норма висіву, тис./га (С)	Урожайність за роками, т/га				± до контролю по фактору, т/га		
			2015	2016	2017	середня	сорт	фон живлення	норма висіву
Аратта	без добрив	400	1,94	2,97	2,70	2,54	-	-	-
		600	2,18	3,03	2,78	2,66	-	-	+0,12
		800	2,16	3,00	2,85	2,67	-	-	+0,13
	інокуляція	400	2,32	2,98	3,15	2,82	-	+0,28	-
		600	2,64	2,87	3,60	3,04	-	+0,38	+0,22
		800	2,57	2,86	3,04	2,82	-	+0,15	0
	N ₃₀ P ₄₀ + інокуляція	400	2,48	2,93	2,83	2,75	-	+0,21	-
		600	2,75	2,82	2,54	2,70	-	+0,04	-0,05
		800	2,61	2,78	2,30	2,56	-	-0,11	-0,19
	N ₆₀ P ₄₀ + інокуляція	400	2,43	2,95	2,80	2,73	-	+0,19	-
		600	2,65	2,92	2,50	2,69	-	+0,03	-0,04
		800	2,32	2,82	2,20	2,45	-	-0,22	-0,28
Софія	без добрив	400	2,16	3,12	2,10	2,46	-0,08	-	-
		600	2,43	3,24	2,40	2,69	+0,03	-	+0,23
		800	2,49	3,26	2,51	2,75	+0,08	-	+0,29
	інокуляція	400	2,41	3,46	2,82	2,90	+0,08	+0,44	-
		600	2,70	3,45	2,95	3,03	-0,01	+0,34	+0,13
		800	2,76	3,42	2,30	2,83	+0,01	+0,08	-0,07
	N ₃₀ P ₄₀ + інокуляція	400	2,65	3,64	2,51	2,93	+0,18	+0,47	-
		600	2,83	3,75	3,02	3,20	+0,50	+0,51	+0,27
		800	2,77	3,48	2,60	2,95	+0,39	+0,20	+0,02
	N ₆₀ P ₄₀ + інокуляція	400	2,63	3,64	2,40	2,89	+0,13	+0,43	-
		600	2,79	3,57	2,10	2,82	+0,39	+0,13	-0,07
		800	2,53	3,38	2,18	2,70	+0,25	-0,05	-0,19
НІР ₀ 5	для фактора А, т/га		0,13	0,28	0,26	0,08			
	для фактора В, т/га		0,16	0,13	0,11	0,06			
	для фактора С, т/га		0,15	0,25	0,07	0,06			

Суттєву ефективність забезпечувала інокуляція насіння сої препаратом азотфіксуючих бактерій. Приріст урожайності від інокуляції становив 0,08–0,44 т/га. Сорти практично однаково реагували на цей захід. Так, інокуляція насіння сорту Софія давала приріст урожайності 0,08–0,44 т/га, а Аратта – 0,15–0,38 т/га.

Приріст урожаю від інокуляції насіння спостерігалася за всіх норм висіву. Проте із загушенням посіву ефективність її знижувалася. Так, за норми висіву сорту Софія 400 тис./га урожайність від інокуляції збільшувалася на 0,44 т/га, за норми 600 тис./га – на 0,34 т/га, а за норми 800 тис./га вона зменшувалася до 0,08 т/га. Аналогічна закономірність спостерігалась і на сорті Аратта. Отже, високі норми висіву сої призводили до зниження ефективності інокуляції насіння. Це пояснюється тим, що зі збільшенням густоти стояння рослин знижується освітленість у посіві, а отже, знижується й інтенсивність фотосинтезу та надходження асимілятів до бульбочок. За даними ряду вчених, у разі збільшення норми висіву сої зменшується кількість і маса бульбочок на її коренях [10, с. 12]. Тому для одержання високої ефективності інокуляції сої не варто допускати надмірної норми висіву.

На врожайність сої впливали й мінеральні добрива. Але сорти по-різному реагували на їх застосування. Сорт Аратта не забезпечував приросту врожаю від внесення добрив $N_{30}P_{40}$, порівняно з інокуляцією. Крім того, добрива призводили до зниження його врожайності на 0,08–0,37 т/га, на загущених посівах і високому фоні азотних добрив – $N_{60}P_{40}$, через вилягання рослин. Ці дані свідчать, що при інокуляції насіння застосування азотних добрив на сорті Аратта є недоцільним. Натомість сорт Софія достовірно збільшував урожайність від мінеральних добрив $N_{30}P_{40}$ на 0,17 т/га, порівняно з однією інокуляцією. Більш високі дози азотних добрив – $N_{60}P_{40}$ не забезпечували приросту врожаю, порівняно з дозою $N_{30}P_{40}$, а навіть знижували врожайність за норми висіву 600 000 і 800 000 га. Ці дані свідчать, що для оптимального живлення сої сорту Софія краще застосовувати інокуляцію насіння та вносити мінеральні добрива у дозі $N_{30}P_{40}$.

Вивчення норм висіву насіння на різних фонах живлення показало, що сорт Аратта на неудобреному фоні, а також при інокуляції вищу врожайність формувал за норми висіву 600 тис./га, а на всіх удобрених фонах – за норми висіву 400 тис./га. Це пояснюється тим, що цей сорт на удобрених фонах формувал велику надземну масу та за норм висіву 600 000 і 800 000 на 1 га у 2016 р. вилягав і знижував урожай, тому кращі результати він забезпечував за меншої норми висіву, де вилягання не було. Найбільше урожай знижувався при загущенні посівів на високому фоні добрив.

Натомість сорт Софія на всіх фонах живлення найвищу врожайність формувал за норми висіву насіння 600 тис./га і лише на високому фоні добрив – $N_{60}P_{40}$ в поєднанні з інокуляцією, оптимальною була норма висіву 400 тис./га. На цьому фоні живлення збільшення норми висіву до 600 тис./га не сприяло підвищенню врожаю, а до 800 тис./га – призводило до його зниження. Загалом більше реагує на відхилення від оптимальної норми висіву сорт Аратта, що зумовлено схильністю його до вилягання при загущенні посівів. Ці дані свідчать, що для реалізації урожайного потенціалу сорти сої Аратта і Софія потребують різних норм висіву, а оптимальна норма висіву сорту залежить від фону живлення. Зі збільшенням дози азотних добрив норму висіву сої слід знижувати.

Встановлено, що сорт Софія найвищу врожайність – 3,20 т/га – забезпечував за інокуляції насіння, внесенні добрив у дозі $N_{30}P_{40}$ і сівбі нормою висіву 600 тис./га, а сорт Аратта – 3,04 т/га за інокуляції насіння і норми висіву 600 тис./га.

Аналіз економічних показників по варіантах досліду свідчить, що сорти Аратта і Софія забезпечують практично однакову економічну ефективність. Найвищі чистий прибуток (22 858 і 22 770 грн/га) та рентабельність (204,3 і 203,9% відповідно) вони забезпечували на варіанті з інокуляцією насіння без внесення мінеральних добрив та норми висіву 600 тис. насінин на 1 га (табл. 2). Різниця цих показників між сортами неістотна.

Таблиця 2

Економічна ефективність вирощування сої залежно від сорту, фону живлення і норми висіву насіння (середнє за 2015-2017 рр.)

Фон живлення	Норма висіву, тис./га	Умовно чистий прибуток, грн/га		Собівартість, грн/т		Рівень рентабельності, %	
		Аратта	Софія	Аратта	Софія	Аратта	Софія
без добрив	400	17588	16830	4276	4359	161,9	157,0
	600	18644	18957	4191	4153	167,2	169,7
	800	18318	19188	4339	4223	158,1	165,3
інокуляція	400	20824	21693	3816	3720	193,5	201,1
	600	22858	22770	3681	3685	204,3	203,9
	800	19931	20023	4132	4125	171,0	171,5
$N_{30}P_{40}$ + інокуляція	400	18354	20129	4525	4330	147,5	158,7
	600	17355	22688	4772	4110	134,7	172,5
	800	15351	19459	5204	4604	135,2	143,3
$N_{60}P_{40}$ + інокуляція	400	17426	19029	4817	4616	132,5	142,6
	600	16588	17809	5034	4885	122,5	129,3
	800	13473	16025	5701	5265	96,5	112,7

На фоні інокуляції насіння внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30-60}P_{40}$ призводило до значного збільшення витрат коштів та зниження чистого прибутку у сорту Аратта. Натомість сорт Софія, при внесенні добрив у дозі $N_{30}P_{40}$ + інокуляція забезпечував прибавку врожаю 0,17 т/га і чистий прибуток 22 680 грн/га, що не менше, ніж за однієї інокуляції. Але враховуючи, що на фоні $N_{30}P_{40}$ + інокуляція урожайність була вищою на 0,17 т/га, ніж за однієї інокуляції, цей варіант забезпечує вищий ріст виробництва насіння сої і є економічно більш ефективним, ніж одна інокуляція.

Висновки і пропозиції. Для максимальної реалізації урожайного потенціалу сорти сої Аратта і Софія вимагають різних технологічних заходів вирощування. Високу ефективність забезпечує інокуляція насіння азотфіксуючими бактеріями. Інокуляція насіння сорту Аратта давала прибавку врожаю 0,15–0,38 т/га, а сорту Софія – 0,08–0,44 т/га. Зі збільшенням густоти стояння рослин ефективність інокуляції знижується.

Сорти по-різному реагують на мінеральні добрива. Сорт Аратта не забезпечував прибавки врожаю від внесення добрив $N_{30-60}P_{40}$, порівняно з інокуляцією. Сорт Софія давав достовірну прибавку врожаю – 0,17 т/га від мінеральних доб-

рив у дозі $N_{30}P_{40}$, порівняно з однією інокуляцією. Тому для оптимального живлення цього сорту краще застосовувати інокуляцію насіння та внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{40}$.

Оптимальна норма висіву сої залежить від сорту і фону живлення. Зі збільшенням дози азотних добрив норму висіву сої варто знижувати. На неудобреному фоні та інокуляції кращою нормою висіву сорту Аратта є 600 тис./га, а на всіх удобрених фонах – 400 тис./га. Оптимальна норма висіву сорту Софія на всіх фонах живлення становить 600 тис./га і лише на високому фоні добрив 400 тис./га.

Сорт Аратта найвищу врожайність та економічну ефективність забезпечує за інокуляції насіння та норми висіву 600 тис./га, а сорт Софія – за інокуляції та внесенні добрив у дозі $N_{30}P_{40}$ і сівби нормою висіву 600 тис./га. Внесення мінеральних добрив на сорті Аратта призводило до значного зниження умовно чистого прибутку порівняно з однією інокуляцією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф.Ф. Адамень, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунова. К.: Аграрна наука, 2006. 456 с.
2. Вожегова Р.А. Интенсивні технології вирощування сої в умовах зрошення півдня України: монографія / Р.А. Вожегова, В.О. Найдюнова, М.А. Мельник. Херсон: ФОП Гринь Д.С., 2015. 176 с.
3. Заверюхин В.И. Возделывание сои на орошаемых землях. М.: Колос, 1981. 158 с.
4. Вожегова Р.А. Продуктивность сои за різних способів основного обробітку ґрунту та доз внесення добрив при зрошенні / Р.А. Вожегова, В.О. Найдюнова, Л.А. Воронюк. *Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Херсон: Гринь Д.С., 2016. Вип. 65. С. 20–22.
5. Шевніков М.Я. Агроекологічні основи застосування біологічних, фізичних та хімічних засобів у технологіях вирощування сої в лісостепу України: автореф. дис. ... док. с.-г. наук: 06.01.09. Харків, 2010. 40 с.
6. Булигін Д.О. Вплив режимів зрошення та густоти стояння рослин на продуктивність середньостиглих сортів сої в південному регіоні України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.02. Херсон: ДВНЗ «Херсонський держ. аграрний ун-т», 2014. 20 с.
7. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. К.: Урожай, 1993. 429 с.
8. Кузин В.Ф. Возделывание сои на Дальнем востоке / под ред. Г.Т. Казьмина. Благовещенск: Хабаровское книжное издательство, 1976. 248 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
10. Фадеев Л.В. Точная технология будущего начинается сегодня. Соя. *Современный фермер*. 2016. № 3. С. 11–16.

УДК 633.15

ФОРМУВАННЯ ВИСОТИ ЗАКЛАДАННЯ КАЧАНІВ У ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

Паламарчук В.Д. – к.с.-г.н., доцент,
Вінницький національний аграрний університет
Коваленко О.А. – к.с.-г.н., доцент,
Миколаївський національний аграрний університет

У статті наведено результати вивчення формування рівня розміщення качанів гібридів кукурудзи під час застосування раннього, середнього та пізнього строків сівби. Показано аналіз динаміки лінійних розмірів рослин кукурудзи та висоти кріплення качанів залежно від погодно-кліматичних умов року та морфобіологічних особливостей досліджуваного гібридного складу культури.

Визначено, що згідно з факторним аналізом максимальна частка впливу факторів на показники висоти кріплення качанів у досліді припадає на генетичні особливості гібридного складу кукурудзи (46%) і строки сівби (16%).

Ключові слова: кукурудза, гібриди, строки сівби, висота рослин, висота прикріплення початків, варіація.

Паламарчук В.Д., Коваленко О.А. Формирование высоты закладывания початков у гибридов кукурузы в зависимости от сроков сева

В статье приведены результаты изучения формирования уровня размещения початков гибридов кукурузы при применении раннего, среднего и позднего сроков сева. Приведен анализ динамики зависимости линейных размеров растений кукурузы и высоты крепления початков от погодных-климатических условий года и морфобиологических особенностей исследуемого гибридного состава культуры.

Определено, что согласно факторному анализу максимальное доленое участие влияния факторов на показатели высоты крепления початков в опыте приходится на генетические особенности гибридного состава кукурузы (46%) и сроки сева (16%).

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, сроки сева, высота растений, высота прикрепления початков, вариация.

Palamarchuk V.D., Kovalenko O.A. Forming of height laying corncobs at maize hybrids depending on terms of sowing

The article presents the results of studying the formation of the level of placement of maize hybrids for early, mid and late sowing. The lines of sowing were tied to the level of the temperature regime of the soil (TRS) at the depth of seeding. So early sowing date was carried out for TRS equal to + 8° C, average for RTG – + 10° C and late sowing date at TRS – + 12° C. The subject of research was the hybrids of maize from different groups of matured (early-estimated groups – Kharkivsky 195MV, DKS 2870, DKS 2960, DKS 2949, DKS 2787, DKS 2971 (st), mid-term – DKS 3476, DKS 3795, DKS 3472, DKS 3420, Pereyaslavsky 230CV, DKS 3871 (st) and middle-aged – DK 391, DKS 3511, DK 440, DKS 4964, DKS 4626, DK 315 (st).

Agricultural technology of cultivating at the experiment was commonplace for the zone. The predecessor of corn was winter wheat. Repetition in the experiments was 4 times. Placement of sites by the method of renamed blocks. The area of the sowing and accounting area in the experiment was 56 m² and 25 m², respectively. Field, laboratory and statistical research methods were used in the experiment.

The article consist analyzes of the dependence dynamics of the linear sizes of corn plants and the height of fastening of the tubers on weather-climatic conditions of the year and the morphobiological characteristics of the studied hybrid composition of culture.

The results of our research showed that the height of the height laying corncobs was influenced by the group of maize hybrids, for early hybrids it amounted to 77.4 cm, in the middle ages – 93.9 cm, and in the middle aged – 98.1 cm, that is, an increase of the length of the vegetation period accompanied by an increase of the height laying corncobs.

Lateness terms of seeding maize hybrids leads to decrease both in the height of plants and in the height laying corncobs. The maximum value of this indexes 94.3–97.9 cm was obtained at the

earliest terms of sowing. Reducing the height laying cormcobs on the plants during sowing in a later terms leads to a decrease in this indicator by 11.1–15.8 cm.

It was determined that the maximum percentage of the factors influence, according to the factor's analysis, on the parameters of the height laying cormcobs in the experiment coincides with the genetic features of the hybrid composition of maize (46%) and the terms of sowing (16%).

Key words: corn, hybrids, terms of sowing, plant height, height laying cormcobs, variation.

Постановка проблеми. Висота рослин і висота прикріплення качана – це ознаки, які залежать від біологічних особливостей рослин і умов їх вирощування. Відсутність вологи в ґрунті й високі температури знижують як висоту рослин, так і висоту прикріплення качанів [1; 2].

Низька висота прикріплення качанів (30–50 см) призводить до значних втрат зерна під час механізованого збирання (15–20% і більше), але й надто високе прикріплення качанів (вище 110 см) є небажаним [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з літературними джерелами висота рослин і висота прикріплення качанів генетично детерміновані, хоча на них також впливають елементи агротехніки й умови довкілля [5; 6].

Кукурудозбиральні комбайни за своїми технічними характеристиками можуть збирати початки, розташовані на висоті не нижче 50 см від поверхні ґрунту, тому цю висоту слід вважати мінімальною, а отже, качани, які розташовані нижче 50 см, під час збирання травмуються робочими органами комбайнів або залишаються незібраними. Качани, що розташовані на висоті, меншій за 50 см і сильно обвислі, потрапляють в подавальні ланцюги русел комбайна, обмолочуються ї, не доходячи до качанновідриваючого пристрою, відділяються від стебла та падають, залишаючись на полі [4]. У зв'язку із цим дослідження впливу строків сівби гібридів кукурудзи як одного з елементів технології вирощування на висоту рослин і висоту закладання качанів є необхідними й актуальними.

Постановка завдання. Метою статті є вивчення впливу строків сівби на висоту закладання качанів і зміну цієї ознаки за роки проведення досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження впливу строків сівби на комплекс господарсько-цінних ознак, зокрема й на висоту прикріплення качанів і продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості, проводилися протягом 2011–2013 рр. У дослідженнях використовували гібриди вітчизняної селекції (Харківський 195 МВ і Переяславський 230 СВ) і компанії «Монсанто» ДКС 2870, ДКС 2960, ДКС 2949, ДКС 2787, ДКС 2971, ДКС 3476, ДКС 3795, ДКС 3472, ДКС 3420, ДДКС 3871, ДК 391, ДКС 3511, ДК 440, ДКС 4964, ДКС 4626, ДК 315 як найбільш продуктивні з трьох груп стиглості – ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої.

Польові дослідження здійснювалися в ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України в с. Корделівка Калинівського району Вінницької області, яке згідно із зональним районуванням розташоване в центральній частині Правобережного Лісостепу.

Ґрунт господарства представлений чорноземом глибоким середньосуглинковим на лесі. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрнімом) склав 4,60%. Реакція ґрунтового розчину – рН (сольове) 5,7 (близька до нейтральної); гідролітична кислотність 40 мг-екв. на 1 кг ґрунту; сума ввібраних основ – 158 мг-екв. на 1 кг ґрунту (за Каппеном-Гільковицем); ступінь насичення основами – 82,3%. Агрофізичні властивості: щільність ґрунту – 1,2 г/см³. Легкогідролізованого азоту в ґрунтах міститься (за Корнфілдом) 106 мг/кг, рухомого фосфору й обмінного калію (за Чириковим) – 186 і 160 мг/кг ґрунту відповідно. За рахунок високого вмісту гумусу та відсутності вимивання колоїдів органічного та мінерального походження з орного шару ґрунту спостерігається покращення їх фізико-хімічних властивостей. Потенціал родючості ґрунту оцінюється як підвищений, а

їх агрохімічна й екологоагрохімічна оцінки становлять 68 балів і 63 бали відповідно.

Погодно-кліматичні умови 2011 р. характеризувалися зниженням температури та заморозками в першій і другій декадах квітня. У зв'язку із цим проведення першого (раннього) строку сівби культури довелося перенести на 25 квітня 2011 р. У травні спостерігалось підвищення температури та дефіцит вологи, що суттєво вплинуло на проростання насіння за другого (7 травня) і третього (18 травня) строків сівби.

За рахунок дефіциту вологи спостерігалось суттєве нерівномірне проростання насіння та поява сходів, особливо за другого строку сівби. Так, основна частина рослин уже знаходилась у фазі 5–7 листків, а 5–10% насіння ще навіть не проросло, що негативно вплинуло на показники лінійного росту рослин кукурудзи різних груп стиглості. У подальшому кліматичні умови цього року мало відрізнялися від багаторічних і були сприятливими для росту й розвитку рослин кукурудзи.

Така тенденція ще сильніше проявилася у 2012 р. Швидка весна та незвично високі температури квітня створили несприятливі агрокліматичні умови для розвитку кукурудзи. Так, починаючи з травня до другої декади серпня спостерігався дефіцит вологи, про що свідчить суттєве відхилення кількості опадів за цей період від середньобагаторічного.

Найбільша кількість опадів випала протягом червня – липня, 246 мм, що позитивно вплинуло на морфологічні ознаки в гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Крім того, необхідно відмітити, що вищезазначена кількість опадів посилила негативний вплив такого шкідника, як кукурудзяний метелик. Зменшення кількості опадів у період воскової та повної стиглості сприяло інтенсивній вологовіддачі зерна кукурудзи. У період із серпня по I декаду жовтня випало 60 мм опадів, що на 79 мм менше від середньобагаторічного показника.

У 2013 р. недостатня кількість ефективних температур і значна кількість опадів, особливо в першій декаді квітня, обмежували проведення раннього строку сівби. У II і III декадах квітня спостерігалось різке підвищення середньодобових температур і проявлявся дефіцит вологи, що в кінцевому підсумку вплинуло на проростання гібридів кукурудзи за другого та третього терміну сівби. У подальшому кліматичні умови 2013 р. мало відрізнялися від багаторічних і були сприятливими для росту й розвитку кукурудзи.

Сівбу проводили оновленою сівалкою СУПН-8 із нормою висіву 75 тис. шт. схожого насіння на гектар. Повторність у дослідях для гібридів – чотириразова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків. Площі посівної й облікової ділянки в досліді складали 56 м² і 25 м² відповідно.

Проведення лінійних промірів рослин (загальна висота та прикріплення качанів), а також структурний аналіз урожаю здійснювалось за загальноприйнятими методиками для кукурудзи [7–10].

Під час проведення досліджень нами встановлено, що висота прикріплення качанів у досліджуваних гібридів кукурудзи суттєво залежала від висоти рослин. Так, зі збільшенням габітусу рослин зростала й висота закладання качанів.

Характеристику досліджуваних гібридів за висотою прикріплення качанів залежно від строків сівби наведено в таблиці 1.

Відомості таблиці 1 свідчать, що висота закладання качанів істотно залежала від погодно-кліматичних умов року. Так, характеризуючи динаміку висоти рослин за роки досліджень, потрібно відмітити, що найбільш сприятливими для поліпшення цього показника виявилися 2011 і 2013 рр., тоді як 2012 р. характеризувався стресовими умовами в другий період вегетації, особливо за пізнього

строку сівби, що суттєво вплинуло на зменшення висоти прикріплення качанів у досліджуваних гібридів кукурудзи в цей рік.

Мінімальною висотою прикріплення качанів незалежно від строку сівби характеризувалися ранньостиглі гібриди кукурудзи (НІР₀₅ група стиглості (А) – 2,6 см) (табл. 1).

У середньому за три роки висота закладання качанів у ранньостиглих гібридів кукурудзи становила 77,4 см, у середньоранніх – 93,9 см, а в середньостиглих – 98,1 см, тобто збільшення тривалості вегетаційного періоду супроводжується більш високим рівнем закладання качанів.

У межах кожної групи стиглості відмічено суттєву зміну значення висоти кріплення качанів залежно від генетичних особливостей гібриду (НІР₀₅ гібрид (В) – 3,67 см). Так, у групі ранньостиглих гібридів найбільш високим рівнем закладання качанів (у середньому за три роки) характеризувалися гібриди ДКС 2787 (91,2 см) і ДКС 2971 (82,0 см). У групі середньоранніх гібридів за висотою прикріплення качанів виділилися ДКС 3472 (98,7 см), ДКС 3420 (97,4 см), ДКС 3871 (97,1 см) і ДКС 3476 (93,4 см), а в групі середньостиглих гібридів – ДК 391 (104,0 см) і ДКС 3511 (103,4 см).

Таблиця 1

**Вплив строків сівби на висоту закладання качанів
у гібридів кукурудзи, см**

Група стиглості (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Строки сівби (фактор С)	Роки досліджень			Середнє за 2011–2013 рр., ± Sx
			2011	2012	2013	
1	2	3	4	5	6	7
Ранньостигла група	Харківський 195 МВ	Ранній *	75,8	92,4	75,3	81,2±9,7
		Середній **	69,8	80,5	67,8	72,7±6,8
		Пізній ***	59,2	62,9	64,4	62,2±2,7
	ДКС 2870	Ранній	81,7	90,5	72,2	81,5±9,2
		Середній	75,3	87,7	71,8	78,3±8,4
		Пізній	74,7	67,5	70,6	70,9±3,6
	ДКС 2960	Ранній	70,3	86,9	74,9	77,4±8,6
		Середній	69,9	74,4	70,2	71,5±2,5
		Пізній	64,4	68,6	65,9	66,3±2,1
	ДКС 2949	Ранній	69,5	73,8	80,2	74,5±5,4
		Середній	61,3	71,6	75,5	69,5±7,3
		Пізній	58,4	73,3	72,6	68,1±8,4
	ДКС 2787	Ранній	98,2	92,2	96,0	95,5±3,0
		Середній	91,9	91,6	92,6	92,0±0,5
		Пізній	85,5	82,3	90,9	86,2±4,3
	ДКС 2971 (st)	Ранній	93,9	79,4	95,7	89,7±8,9
		Середній	80,2	74,7	93,9	82,9±9,9
		Пізній	75,6	64,1	80,6	73,4±8,5
Середньорання група	ДКС 3476	Ранній	106,7	93,5	102,4	100,9±6,7
		Середній	100,1	84,3	96,5	93,6±8,3
		Пізній	94,2	75,5	87,2	85,6±9,4
	ДКС 3795	Ранній	101,6	85,7	99,7	95,7±8,7
		Середній	96,0	78,2	92,8	89,0±9,5
		Пізній	86,2	69,8	84,9	80,3±9,1
	ДКС 3472	Ранній	109,9	99,9	103,7	104,5±5,0
		Середній	103,8	98,3	97,7	99,9±3,4
		Пізній	97,0	81,3	96,9	91,7±9,0

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
Середньорання група	DKC 3420	Ранній	108,7	101,2	105,0	105,0±3,8
		Середній	105,8	86,2	94,3	95,4±9,8
		Пізній	103,1	84,5	87,8	91,8±9,9
	Переяславський 230СВ	Ранній	81,9	100,4	95,6	92,6±9,6
		Середній	81,1	91,9	91,7	88,2±6,2
		Пізній	80,8	85,6	89,8	85,4±4,5
	DKC 3871 (st)	Ранній	101,6	104,5	102,4	102,8±1,5
		Середній	96,1	91,4	100,6	96,0±4,6
		Пізній	94,8	87,4	94,9	92,4±4,3
Середньостигла група	DK 391	Ранній	117,7	99,2	114,7	110,5±9,9
		Середній	109,7	96,3	107,0	104,3±7,1
		Пізній	106,4	87,3	98,0	97,2±9,6
	DKC 3511	Ранній	107,1	107,9	112,8	109,3±3,1
		Середній	106,8	103,7	104,4	105,0±1,6
		Пізній	101,7	87,6	98,3	95,9±7,4
	DK 440	Ранній	89,3	101,9	105,9	99,0±8,7
		Середній	86,3	92,2	101,4	93,3±7,6
		Пізній	82,3	80,8	96,5	86,5±8,7
	DKC 4964	Ранній	97,1	105,2	108,8	103,7±6,0
		Середній	96,7	97,4	106,0	100,0±5,2
		Пізній	91,9	83,9	96,4	90,7±6,3
	DKC 4626	Ранній	91,8	104,3	110,1	102,1±9,4
		Середній	89,8	101,7	106,4	99,3±8,6
		Пізній	81,3	87,4	96,3	88,3±7,5
	DK 315 (st)	Ранній	93,8	102,3	107,6	101,2±7,0
		Середній	89,6	93,3	98,3	93,7±4,4
		Пізній	84,4	82,7	87,7	84,9±2,5
НІР ₀₅ , см			A = 2,60; B = 3,67; C = 2,60; AB = 6,36; AC = 4,50; BC = 6,36; ABC = 11,01			

Примітка: * – за температури ґрунту на глибині загорання насіння +8°C;

** – за температури ґрунту на глибині загорання насіння +10°C;

*** – за температури ґрунту на глибині загорання насіння +12°C.

Аналізуючи вплив строків сівби на висоту закладання качанів у гібридів ранньостиглої групи, необхідно відмітити зниження під час її затримки. Так, висота кріплення качанів за раннього терміну сівби знаходилась у межах 74,5–95,5 см, середнього – 69,5–92,0 см і пізнього – 62,2–86,2 см.

Висота закладання качанів за сівби в ранні строки в середньому за три роки становила в ранньостиглих гібридів 83,3 см, середньоранніх – 100,2 см і середньостиглих – 104,3 см. За сівби в другий строк висота закладання качанів становила 77,8 см, 93,7 і 99,3 см, а за пізнього строку сівби – 71,2 см, 87,9 і 90,6 см у ранньостиглих, середньоранніх і середньостиглих групах.

Середньостиглі гібриди кукурудзи характеризувалися найбільшим значенням висоти закладання качанів на рослині. Так, за раннього строку сівби ці показники коливались у межах від 95,7 см до 110,5 см, за середнього – від 93,0 до 104,3 см, а за пізнього строку – від 84,9 до 97,2 см.

Максимальна висота закладання качанів у досліді формувалась у групі середньостиглих гібридів: ДК 391 – 110,5 см, 104,3 і 97,2 см, ДКС 3511 – 109,3 см, 105,0 і 95,9 см, ДКС 4964 – 103,7 см, 100,0 і 90,7 см, ДКС 4626 – 102,1 см, 99,3 і 88,3 см згідно зі строками сівби. У цих гібридів також відмічено перевищення висоти прикріплення качанів відносно стандарту ДК 315. Пізній строк сівби середньостиглих гібридів кукурудзи призводив до суттєвого зниження висоти закладання качанів, яка становила навіть 29,5 см.

Дольова частка впливу факторів згідно зі статистичним аналізом показала, що вклад групи стиглості в показники висоти кріплення качанів становить 46%, генетичних особливостей гібриду – 2%, строків сівби – 16%, взаємодія між факторами АВ – 16%, взаємодія між трьома факторами АВС – 1%, інші фактори впливу становили частку 19%.

Оцінка динаміки висоти прикріплення качанів (табл. 2) за коефіцієнтом варіації (V) показала, що варіювання висоти закладання качанів за сукупності досліджуваних гібридів кукурудзи має середнє (2011–2013 рр.) значення варіювання ($V=9,94-16,90\%$).

Коефіцієнт варіації є відносним показником зміни, яку прийнято вважати значною, якщо коефіцієнт варіації перевищує 10% [11].

Згідно з даними таблиці 2 коефіцієнт варіації є середнім і суттєво відрізняється за показниками висоти прикріплення качанів, найбільш високі показники за всі роки досліджень зафіксовано на ділянках, де використовували пізній строк проведення сівби кукурудзи, а більш низькі – за раннього строку.

Таблиця 2

Статистичні показники висоти прикріплення качанів у гібридівкукурудзи залежно від строків сівби

Показники	Строк сівби	Роки досліджень		
		2011	2012	2013
$X_{\text{сер.}} \pm S_x$	Ранній *	94,3±14,0	95,6±9,5	97,9±13,5
	Середній **	89,5±14,1	88,6±9,6	92,7±12,8
	Пізній ***	84,6±14,3	78,5±8,6	86,7±11,3
Lim $X_{\text{сер}}$	Ранній	75,8–117,7	73,8–107,9	72,2–114,7
	Середній	69,8–109,7	80,5–103,7	67,8–107,0
	Пізній	59,2–106,4	62,9–87,6	64,4–98,3
V, %	Ранній	14,85	9,94	13,79
	Середній	15,75	10,84	13,81
	Пізній	16,90	10,96	13,03

Примітка: * – за температури ґрунту на глибині загортання насіння +8°C;

** – за температури ґрунту на глибині загортання насіння +10°C;

*** – за температури ґрунту на глибині загортання насіння +12°C.

Таку розбіжність за висотою прикріплення качанів можна пояснити як наявністю серед досліджуваних гібридів зразків із різною величиною прояву цього показника, так і їхньою реакцією на вплив строків сівби та погодно-кліматичних умов.

Висновки і пропозиції. Запізнення зі строками проведення сівби гібридів кукурудзи призводить до зменшення як висоти самих рослин, так і висоти прик-

ріплення качанів. Максимальне значення висоти кріплення качанів (94,3–97,9 см) отримане за раннього строку сівби. Зниження висоти закладання качанів на рослинах кукурудзи за сівби в більш пізній термін призводить до зменшення цього показника на 11,1–15,8 см. Такий рівень показника (висота кріплення качанів) не є критичним, оскільки в цілому висота рослин і висота закладання качанів у досліджуваних гібридів відповідає належному рівню для застосування механізованого способу збирання.

Коефіцієнт варіації в досліді був середнім і суттєво відрізнявся за показниками висоти прикріплення качанів. Максимальні показники зафіксовано на ділянках за пізнього строку сівби кукурудзи (16,9%), а мінімальними (14,85%) вони були за раннього строку сівби культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гурьев Б.П. Проблема адаптивного потенциала раннеспелых гибридов кукурузы. *Урожай и адаптивный потенциал энтомологической системы поля (сборник научных трудов)*. К.: УААН, 1991. С. 79–84.
2. Домашнев П.П., Дзюбецкий Б.В., Костюченко В.И. Селекция кукурузы. М.: Агропромиздат, 1992. 208 с.
3. Паламарчук В.Д., Мазур В.А., Зозуля О.Л. Кукурудза – селекція та вирощування гібридів: моногр. Вінниця, 2009. 199 с.
4. Козубенко Л.В., Гурьева И.А. Селекция кукурузы на раннеспелость. Харьков, 2000. 210 с.
5. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: підручник. Вінниця, 2017. 588 с.
6. Дудка М.І., Шевченко О.М. Мікродобрива й кукурудза. *Farmer the Ukrainian*. № 5(77), травень, 2016. С. 68–69.
7. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пашенко Ю.М. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
8. Филев Д.С., Циков В.С., Золотев В.И. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. *Труды ВНИИ кукурузы*. Днепропетровск, 1980. 54 с.
9. Вовкодав В.В. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові). К.: 2001. 64 с.
10. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 335 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва, 1985. С. 160–163.

УДК 631.6:635.25:631.8(477.72)

ВПЛИВ РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ Й ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ Й ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Писаренко П.В. – д.с.-г.н., старший науковий співробітник,
завідувач відділу зрошувального землеробства,

Інститут зрошувального землеробства
Національної академії аграрних наук України

Андрієнко І.О. – аспірант,

Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

У статті відображено результати досліджень із вивчення впливу режиму зрошення й основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи й економіко-енергетичні показники технології її вирощування.

Завданням досліджень було встановити вплив режиму зрошення й основного обробітку ґрунту на врожайність зерна кукурудзи, економічну й енергетичну ефективність розроблених елементів технології вирощування за вирощування в умовах півдня України.

Польові досліді, лабораторні й аналітичні дослідження проводилися впродовж 2012–2015 рр. згідно з методикою дослідної справи в Інституті зрошувального землеробства НААН.

За результатами досліджень встановлено, що оранка на глибину 28–30 см у взаємодії із загальновизнаним режимом зрошення на рівні 70% НВ дозволяє отримати максимальну врожайність зерна на рівні 13,79 т/га.

Дисперсійний аналіз урожайних даних показав, що максимальний вплив на врожайність чинить фактор В (обробіток ґрунту), частка впливу якого дорівнює 45%, проте вплив режиму зрошення також був дуже високим – 39%.

Економічним аналізом доведено, що застосування цих факторів сприяє формуванню найбільшого чистого прибутку – 14,2 тис. грн/га при найбільшому рівні рентабельності 105,6%. Найбільшим рівнем приходу енергії з урожаєм, приросту та найбільшим енергетичним коефіцієнтом відзначився варіант оранки на глибину 28–30 см разом із використанням загальновизнаного режиму зрошення 2,2.

Ключові слова: кукурудза, режим зрошення, обробіток ґрунту, урожайність, економічна ефективність, енергетичні показники.

Писаренко П.В., Андрієнко І.О. Влияние режима орошения и основной обработки почвы на продуктивность кукурузы и экономико-энергетические показатели технологии её выращивания в условиях юга Украины

В статье отражены результаты исследований по изучению влияния режима орошения и основной обработки почвы на продуктивность кукурузы и экономико-энергетические показатели технологии её выращивания. По результатам исследований установлено, что вспашка на глубину 28–30 см во взаимодействии с общепризнанным режимом орошения на уровне 70% НВ позволяет получить максимальную урожайность зерна на уровне 13,79 т/га. Экономическим анализом доказано, что применение этих факторов способствует формированию наибольшей чистой прибыли – 14,2 тыс. грн/га при наибольшем уровне рентабельности 105,6%. Наибольшим уровнем прихода энергии с урожаем, прироста и крупнейшим энергетическим коэффициентом отличился вариант вспашки на глубину 28–30 см вместе с использованием общепризнанного режима орошения 2,2.

Ключевые слова: кукуруза, режим орошения, обработка почвы, урожайность, экономическая эффективность, энергетические показатели.

Pisarenko P.V., Andrienko I.O. Influence of irrigation regime and basic tillage on maize productivity and economic and energy indices of technology of its cultivation in the conditions of the South of Ukraine

In the article presents the results of studies on the effects of irrigation regime and basic soil cultivation on corn productivity and economic and energy indicators of its cultivation technology.

The aim of the research was to determine the effect of irrigation regime and the main cultivation of soil on the yield of corn, economic and energy efficiency of the developed elements of cultivation technology for cultivation in the south of Ukraine.

Field experiments, laboratory and analytical studies were carried out during 2012–2015 according to the methodology of the research at the Institute of Irrigation Agriculture of the National Academy of Sciences of Ukraine.

According to the results of the research, it has been established that plowing at a depth of 28–30 cm in conjunction with the generally accepted irrigation regime at the level of 70% of HB allows the maximum yield of grain at 13.79 t/ha.

The variance analysis of crop data showed that the maximum effect on yield is made by factor B (soil cultivation), the impact of which is equal to 45%, but the effect of irrigation regime was also very high – 39%.

The economic analysis has proved that the use of these factors contributes to the formation of the largest net profit of 14.2 thousand UAH/ha with the highest profitability of 105.6%. The highest level of arrival of energy with harvest, growth and the highest energy coefficient was the variant of plowing to a depth of 28–30 cm, with the use of the generally accepted irrigation regime of 2.2.

Key words: corn, irrigation regime, soil cultivation, yield, economic efficiency, energy indices.

Постановка проблеми. Урожайність сільськогосподарських культур є найбільш об'єктивним показником, який характеризує ефективність застосування того чи іншого агротехнологічного заходу, а також технології вирощування в цілому. На формування врожаю в агроценозах впливає дуже багато факторів, серед яких найважливіше значення для умов Південного Степу України, де волога є основним стримуючим чинником отримання високої продуктивності культур, зокрема й кукурудзи на зерно, є зрошення [1, с. 123–124; 2, с. 25]. Тому має місце необхідність проведення досліджень щодо впливу умов зволоження й глибини основного обробітку ґрунту на продуктивність і динаміку фізико-механічних показників ґрунту [3, с. 35].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кукурудза є однією з найважливіших традиційних зернофуражних культур, яка має велике господарське значення. Її зерно та листостеблова маса – чудовий корм для всіх видів сільськогосподарських тварин і птиці, сировина для комбікормової, харчової, олійної, крохмале-патокової й інших галузей промисловості [5, с. 575].

У більшості країн Африки, Південної Америки, Австралії, Середньої Азії, а також у південно-західних штатах США, Індії, у Пакистані й інших посушливих регіонах земної кулі зрошення є необхідною умовою стабільного ведення землеробства. До цих регіонів належить і Південний Степ України, у якому річний дефіцит продуктивної вологи зазвичай дорівнює 250–350 мм через незначну кількість опадів, високі температури й низьку вологість повітря [6, с. 32–34].

Постановка завдання. Завданням дослідження було встановити вплив режиму зрошення й основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи й економіко-енергетичні показники технології її вирощування в умовах півдня України.

Польові досліді, лабораторні й аналітичні дослідження проводилися впродовж 2012–2015 рр. згідно з методикою дослідної справи [7, с. 52–55] в Інституті зрошуваного землеробства НААН.

Роки досліджень за дефіцитом випаровуваності характеризувалися так: 2012 – сухий; 2013 – середній; 2014 – середньосухий; 2015 – середньосухий.

Кукурудза в досліді висівалася після озимої пшениці, було закладено 3 режими зрошення на фоні трьох варіантів способів і глибини основного обробітку ґрунту:

– фактор А (режим зрошення): поливи при 70–70–70% НВ шарі ґрунту в 0–50 см; 60–70–60% НВ шарі ґрунту в 0–50 см; 60–80–60% НВ шарі ґрунту в 0–50 см;

– фактор В (обробіток ґрунту): оранка на глибину 28–30 см (полицевий); чизельний обробіток ґрунту на глибину 20–22 см (безполицевий); лушпиння на глибину 12–14 см (безполицевий мілкий).

Площа посівної ділянки першого порядку – 900 м², другого – 440 м², облікової – 42 м². Висівали гібрид Каховський із густотою стояння рослин 80 тис./га. Поливи проводилися дощувальним агрегатом ДДА-100 МА. Подальша агротехніка вирощування загально визнана в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Установлено, що в середньому за 2012–2015 рр. максимальна врожайність зерна кукурудзи за фактором обробітку ґрунту отримана за глибокої полицевої оранки на 28–30 см на рівні 13,15 т/га (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність зерна кукурудзи за різних режимів зрошення й обробітку ґрунту, т/га (середнє за 2012–2015 рр.)

Режими зрошення (фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (фактор В)			Середнє за фактором А
	Полицева 28–30 (о)	Безполицева 20–22 (ч)	Поверхнева 12–14 (л)	
Загально визнаний 70–70–70% НВ	13,79	13,17	11,15	12,70
Водозберігаючий 60–70–60% НВ	12,45	12,10	9,71	11,42
Ґрунтозахисний 60–80–60% НВ	13,20	12,83	10,58	12,20
Середнє за фактором В	13,15	12,70	10,48	

НІР₀₅, т/га – за фактором А – 0,3; за фактором В – 0,4

Заміна полицевого обробітку чизельним розпушенням на глибину 20–22 см призвела до втрат врожайності на рівні 0,45 т/га, у відсотковому співвідношенні – 3,4%. Застосування поверхневого обробітку до 12–14 см призвело до подальшого зниження врожаю на 2,67 т/га, або на 20,2%.

Також виявлено вплив різних режимів зрошення на показники продуктивності кукурудзи. Так, за загально визнаного режиму зрошення показники врожайності були максимальні на рівні 12,70 т/га. За ґрунтозахисного режиму зрошення продуктивність зменшилася на 0,5 т/га, або на 3,9%. До того ж застосування водозберігаючого режиму зрошення призвело до найменших показників урожайності в досліді на рівні 11,42 т/га в середньому за фактором А, що було менше за загально визнаний режим зрошення на 1,28 т/га, або на 10,1%.

Дисперсійний аналіз урожайних даних у середньому за 2012–2015 рр. показав, що найбільше впливає на врожайність фактор В (обробіток ґрунту) на рівні 45%.

Вплив режимів зрошення знаходиться в межах 39%. Взаємодія факторів АВ впливає на врожайність на рівні 12%, причому залишкова взаємодія знаходилася у межах 4%.

Результати розрахунків економічної ефективності вирощування кукурудзи показали, що вартість валової продукції за різних способів, глибини основного обробітку ґрунту та режимів зрошення коливалася в межах 19 420–27 580 грн/га. Максимальні показники спостерігалися за загальновизнаного режиму зрошення (22 300–27 580 грн/га), що в середньому залежно від різних способів обробітку складало 25 406 грн/га.

За ґрунтозахисного режиму зрошення показники вартості валової продукції були дещо меншими (у середньому на 3,9%) і коливалися в межах 21 160–26 400 грн/га. Найменші показники вартості спостерігалися за водозберігаючого режиму зрошення на рівні 19 420–24 900 грн/га, що було менше від загальноприйнятого на 10,1%.

За глибокої полицевої оранки на глибину 28–30 см показники вартості валової продукції були максимальними та коливалися в межах 24 900–27 580 грн/га, заміна оранки чизельним розпушенням на 20–22 см призвела до зниження рівня досліджуваного показника до 24 200–26 340 грн/га, або в середньому на 3,5%. Застосування поверхневого обробітку призвело до найменших показників валового прибутку в досліді: 19 420–22 300 грн/га, або менше порівняно з оранкою в середньому на 20,9% (табл. 2).

Таблиця 2

**Економічна ефективність технології вирощування кукурудзи
залежно від режимів зрошення та способу обробітку ґрунту**

Режими зрошення (фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (фактор В)	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 т продукції, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Загальновизнаний	Полицевий	13,79	27 580	13 418	973	14 163	105,6
	Безполицевий	13,17	26 340	13 118	996	13 223	100,8
	Поверхневий	11,15	22 300	12 968	1163	9333	72,0
Водозберігаючий	Полицевий	12,45	24 900	12 924	1038	11 977	92,7
	Безполицевий	12,1	24 200	12 624	1043	11 577	91,7
	Поверхневий	9,71	19 420	12 474	1285	6947	55,7
Ґрунтозахисний	Полицевий	13,2	26 400	13 047	988	13 353	102,3
	Безполицевий	12,83	25 660	12 747	994	12 913	101,3
	Поверхневий	10,58	21 160	12 597	1191	8563	68,0

Виробничі витрати також коливалися за варіантами досліду. Так, за фактором найбільші витрати були за загальноовизнаного режиму зрошення 12 968–13 418 грн/га, тоді як за ґрунтозахисного режиму зрошення витрати були дещо меншими (12 474–12 924 грн/га). Найменші витрати в досліді отримані за водозберігаючого режиму (12 474–12 924 грн/га).

Так, коливання відбувались і за фактором обробітку ґрунту за оранки на 28–30 см у системі глибокого полицевого обробітку в межах 12 924–13 418 грн/га, за чизельного розпушування на 20–22 см витрати коливались у межах 12 624–13 118 грн/га. За поверхневого обробітку вони були найменшими та коливались у межах 12 474–12 968 грн/га.

Що стосується собівартості продукції, то на вирощування однієї тони зерна кукурудзи за загальноовизнаного режиму зрошення витрачено 973–1163 грн/т. Найбільшими показниками собівартості відзначився варіант водозберігаючого режиму зрошення, 1038–1285 грн/т, що в середньому вище за загальноовизнаний на 9,8%.

За різними системами обробітку ґрунту собівартість коливалася в межах 973–1191 грн/т із максимальними показниками за оранки на 28–30 см і найменшими його значеннями за поверхневого обробітку ґрунту.

Рівень рентабельності вирощення кукурудзи також різнився за різними режимами зрошення та способами основного обробітку ґрунту. Найбільший рівень рентабельності спостерігався за загальноовизнаного режиму зрошення, де коливалася в межах 72–105,6%, за ґрунтозахисного режиму зрошення коливання складала 68,0–102,3%, а за водозберігаючого режиму зрошення показники були найменші в досліді (55,7–92,7%).

Що стосується різних способів основного обробітку ґрунту, то за глибокої полицевої оранки на 28–30 см рентабельність вирощування кукурудзи знаходилася на найвищому рівні в досліді – 92,7–105,6%, заміна оранки чизельним розпушуванням на 20–22 см призвела до зменшення показників рентабельності в середньому на 4–5%, а найменші показники окупності виявилися за поверхневого обробітку ґрунту – 55,7–72,0%, що в середньому нижче на 32% порівняно з оранкою.

Розрахунки економічних витрат на вирощування кукурудзи показали, що найбільше в структурі витрачається на паливно-мастильні матеріали (24%), не набагато менше витрачається на зрошення (20%), на добрива ми витратили 16% від загальної суми. Витрати на основний обробіток ґрунту склали 10%, а заробітна плата – 13%. На захист рослин, насіння, ремонт сумарні витрати становили 17,5%.

Результати розрахунку приходу енергії показали, що найбільше енергії було отримано з урожаєм за загальноовизнаного режиму зрошення – 168,8–208,7 ГДж/га. Застосування ґрунтозахисного режиму зрошення призвело до зменшення приходу на 4,1%, а коливання було в межах 16,1–199,8 ГДж/га. Найменші показники отримання енергії з гектару врожаю спостерігалися за водозберігаючого режиму зрошення (на рівні 147,0–188,4 ГДж/га, що було менше порівняно з оранкою на 11,2%).

За оранки на 28–30 см у системі глибокого полицевого обробітку ґрунту прихід енергії в середньому дорівнював 199 ГДж/га, заміна загальноовизнаної оранки на чизельне розпушення на глибину 20–22 см призвела до незначного

зниження приходу (192 ГДж/га), найменший рівень приходу спостерігався за поверхневого обробітку – 159 ГДж/га, що було менше порівняно з оранкою на 20,2%.

Що стосується приросту енергії, то ми можемо спостерігати тенденцію, яка була виявлена раніше. Так, за загальноовизнаного режиму зрошення приріст був найбільшим у досліді та коливався в межах 75,6–113,8 ГДж/га, залежно від різних способів основного обробітку ґрунту. За ґрунтозахисного режиму він був дещо меншим – 68,3–106,5 ГДж/га, а за водозберігаючого режиму зрошення він був найменшим у досліді та коливався в межах 54,9–94,8 ГДж/га, що було в середньому на 18,6% менше порівняно із загальноовизнаним режимом зрошення. Так само й за системами обробітку ґрунту. За полицевої оранки на 28–30 см приріст з урожаєм був найбільший – 75,6–113,8 ГДж/га, за безполицевого обробітку на глибину 20–22 см показники дещо зменшилися (68,3–106,5 ГДж/га), а за поверхневого обробітку вони були найменші – 54,9–94,8 ГДж/га, що в середньому на 36,9% менше порівняно з полицевим розпушенням.

Подібно до приросту спостерігався й енергетичний коефіцієнт. Найбільший рівень його коливання спостерігався за загальноовизнаного режиму зрошення (1,81–2,20), за ґрунтозахисного режиму зрошення він дещо зменшився (до 1,74–2,14), найменший коефіцієнт спостерігався за водозберігаючого режиму зрошення (1,60–2,01). За різними системами обробітку ґрунту найбільший коефіцієнт виявився за оранки на 28–30 см на фоні глибокого полицевого обробітку ґрунту (2,14–2,20), за безполицевого обробітку він дещо зменшився (1,97–2,12), а найменший його рівень був зафіксований під час використання поверхневого обробітку ґрунту (1,74–1,81).

Висновки і пропозиції. За результатами досліджень встановлено, що оранка на глибину 28–30 см у взаємодії із загальноовизнаним режимом зрошення з підтриманням вологості розрахункового шару ґрунту не нижче 70% НВ позитивно вплинуло на показники продуктивності кукурудзи та сприяло (у середньому за роки досліджень) отриманню найбільшої урожайності зерна в досліді на рівні 13,79 т/га. Дисперсійний аналіз урожайних даних показав, що максимальний вплив на врожайність чинить фактор В (обробіток ґрунту), частка впливу якого дорівнює 45%, проте вплив режиму зрошення також був дуже високим – 39%.

Економічним аналізом доведено, що застосування оранки на глибину 28–30 см і загальноовизнаного режиму зрошення за схемою 70–70–70% НВ сприяло формуванню найбільших обсягів валової продукції, найнижчої собівартості, найбільшого чистого прибутку за найбільшого рівня рентабельності (105,6%). Найбільшим рівнем приходу енергії з урожаєм, приростом і найбільшим енергетичним коефіцієнтом відзначився варіант оранки на глибину 28–30 см разом із використанням загальноовизнаного режиму зрошення 2,2. Застосування поверхневого обробітку та водозберігаючого режиму призвело до зниження енергетичного коефіцієнта в досліді до 1,6.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Найдъонов В.Г., Михаленко І.В. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України: монографія. Херсон: Айлант, 2007. 256 с.

2. Ромащенко М.І., Балюк С.А. Зрошення земель в Україні: стан та шляхи поліпшення. К.: Світ, 2000. 114 с.
3. Маслак О.І. Зернові перспективи України. *Пропозиція*. 2009. № 2. С. 34–37.
4. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. Херсон: Айлант, 2005. 20 с.
5. Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю., Антонюк С.П. Селекція кукурудзи. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. Київ: Логос. 2001. Т. 2. С. 571–589.
6. Циков В.С. Технология, гибриды, семена. Днепропетровск: Институт кукурузы, 1995. 68 с.
7. Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навч. посіб. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

УДК 631.51/.582.5:632. 15

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ КОРОТКОРОТАЦІЙНОЇ СІВОЗМІНИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ Й УДОБРЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

Примак І.Д. – д.с.-г.н., професор,
Білоцерківський національний аграрний університет
Панченко О.Б. – к.с.-г.н., асистент,
Білоцерківський національний аграрний університет
Панченко І.А. – аспірант,
Білоцерківський національний аграрний університет

Висвітлений вплив чотирьох систем основного обробітку ґрунту й чотирьох систем удобрення на зміну актуальної й потенційної забур'яненості агрофітоценозів і продуктивності спеціалізованої польової зернопросапної п'ятипольної сівозміни. Установлено, що найбільш ефективною системою механічного основного обробітку ґрунту в контролюванні актуальної й потенційної забур'яненості є полицево-безполцева, яка передбачає зяблеву оранку на 25–27 см під соняшник (вноситься гній), чизелювання під кукурудзу (вноситься гній) і сою (відповідно на 25–27 і 16–18 см), а під решту культур сівозміни – дискування на 10–12 см важкими дисковими боронами з унесенням на 1 га ріллі 12 т гною + $N_{95}P_{82}K_{72}$. Найнижча ефективність регулювання рясності бур'янового компонента в агрофітоценозах сівозміни спостерігається за безполцевого обробітку.

Ключові слова: обробіток, удобрення, бур'яни, ґрунт, агрофітоценоз, продуктивність.

Примак І.Д., Панченко А.Б., Панченко І.А. Засоренність і продуктивність агрофітоценозов короткоротаційного севооборота Правобережної Лесостепи України при різних системах основної обробки та удобрення чорнозема типового

Освещено влияние четырех систем основной обработки почвы и четырех систем удобрення на изменение актуальной и потенциальной засоренности агрофитоценозов и продуктивности специализированного полевого зернопропашного пятипольного севообо-

рота. Установлено, что наиболее эффективной системой основной обработки почвы в контролировании актуальной и потенциальной засоренности является отвально-безотвальная, которая предусматривает зяблевую вспашку на 25–27 см под подсолнечник (вносится навоз), чизелирование под кукурузу (вносится навоз) и сою (соответственно на 25–27 и 16–18 см), а под остальные культуры севооборота – дискование на 10–12 см тяжелыми дисковыми боронами с внесением на 1 га пашни 12 т навоза + $N_{95}P_{82}K_{72}$. Наиболее низкая эффективность регулирования интенсивности сорного компонента в агрофитоценозах севооборота наблюдается при безотвальной обработке.

Ключевые слова: обработка, удобрение, засоренность, почва, агрофитоценоз, продуктивность.

Primak I.D., Panchenko O.B., Panchenko I.A. Spread of wild grass and productivity of agrophytocenosis of a short crop rotation of the right bank Forest Steppe of Ukraine under different types of main tillage and fertilization of typical chornozem

Here was outlined the influence of 4 systems of main tillage and 4 systems of fertilization on a change of current and potential spread of wild grass of agrophytocenosis and productivity of specialized field grain row five course rotation. It is established that the most effective system of mechanical main tillage for current and potential wild grass spread control is beard and beardless tillage which include under winter plowing to the depth 25–27 cm for sunflowers (pus is added), chisel plowing for corn (pus is added), and soya (correspondently to the depth 25–27 and 16–18 cm). For the rest of crops of a crop rotation disc tillage with heavy disc tillers is used to the depth 10–12 cm with pus application for 1 hectare of tilled field 12 tons of pus + $N_{95}P_{82}K_{72}$. The lowest efficiency for regulation of the abundance of wild grass component in agrophytocenosis of a crop rotation is observed under beardless tillage.

Key words: tillage, fertilization, wild grass, soil, agrophytocenosis, productivity.

Постановка проблеми. Незважаючи на те, що проблема присутності сегетальних бур'янів в агрофітоценозах виникла на зорі розвитку рільництва, вона й сьогодні залишається однією з головних причин низької продуктивності орних земель України. Негативна дія бур'янів насамперед проявляється в зниженні економічної й енергетичної ефективності систем сівозмін, обробітку, удобрення, меліорації, захисту рослин, упровадження новітніх технологій. Недобір урожаю зернових культур унаслідок конкуренції із сегетальними бур'янами може становити залежно від їх складу та погодних умов року від 5 до 30% [1, с. 3; 9, с. 10].

Одним із найбільш поширених заходів регулювання рясності бур'янового компонента в агрофітоценозах є механічний обробіток. Нині відсутня єдина думка щодо оптимальних способів, заходів, глибин і засобів обробітку для забезпечення ефективного контролю бур'янів в агроценозах. Це зумовлено тривалим впливом метеорологічних чинників в окремих регіонах, технологій вирощування культур, структури сівозмін тощо на формування специфічного для конкретного агроландшафту бур'янового угруповання, яке потребує диференційованих заходів і засобів щодо його регулювання.

Основними причинами експансії бур'янів на орні землі України в останні 20 років є відсутність державного цільового фінансування на захист фітоценозів від шкочинних організмів, що призвело до спрощення й повсюдного порушення агротехнологій і культури землеробства в цілому; адаптація бур'янистих рослин до мінливих екологічних умов; потепління клімату, що спричинило збільшення частки сегетальних бур'янів в агрофітоценозах за рахунок просування на північ країни видів, типових для південних районів (молочай гострий, паслін чорний, калачики приземисті, щиріця звичайна, плоскуха звичайна), а також перезимівлі значної кількості видів зимуючих сегетальних рослин.

Слід додати, що досить добре збалансовані й теоретично обґрунтовані 8–11-пільні сівозміни, побудовані на принципах плодозміни, майже повсюдно зведені до короткоротаційних польових спеціалізованих зернових сівозмін, у яких без відповідної експертизи наявної в господарствах техніки застосовується поверхневий, мілкий або навіть нульовий обробіток ґрунту. Такі сівозміни з часткою зернових 70–100% спричинили збільшення хімічного навантаження на орні землі держави через щорічне прополювання агрофітоценозів гербіцидами однієї й тієї самої групи й появу в результаті цього стійких видів сегетальних рослин. Порушення технології проведення протибур'янових заходів і регламентів застосування гербіцидів призвело до зниження їх ефективності, зокрема поширення корене-паросткових бур'янів [2, с. 2]

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових колах України досі відсутня однастайна думка щодо ефективності способів, заходів, глибини й систем основного обробітку ґрунтів, зокрема й чорноземних, у регулюванні бур'янового компонента як окремих агрофітоценозів, так і в цілому сівозмін.

У стаціонарних дослідях Уманського національного університету садівництва на чорноземі опідзоленому фактична забур'яненість агрофітоценозів п'ятипільної сівозміни зростала за заміни оранки плоскорізним розпушуванням і зменшення глибини обробітків з 25–27 до 15–17 см. Установлено, що збільшення глибини оранки з 20–22 до 25–27 см забезпечує зменшення потенційної забур'яненості верхнього (0–10 см) шару ґрунту на 4,3% [3, с. 5].

У дослідях (2010–2016 рр.) Полтавської державної аграрної академії на чорноземних ґрунтах Шишацького району Полтавської області в просапній ланці сівозміни найбільша потенційна забур'яненість у просапній ланці сівозміни спостерігалася за глибокого (40 см) безполицевого (чизельного) обробітку [4 с. 18].

У дослідях Інституту сільського господарства степової зони НААН на чорноземах звичайних малогумусних підвищена забур'яненість агрофітоценозів кукурудзи й соняшнику за безполицевого, мілкого та нульового обробітків пов'язана з більшою концентрацією насіння малорічних бур'янів (90–95%) у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту, а також значно меншим, ніж за оранки на 25–27 см, підрізанням кореневої системи багаторічних бур'янів. За ефективністю захисту від бур'янів усі заходи мінімального обробітку (плоскорізом, дисковою бороною) поступилися глибокій (25–27 см) зяблевій оранці [5, с. 28].

У зернопаропросапній і зерновій сівозмінах Лівобережного Лісостепу України безполицеві обробітки й диференційована система обробітку чорнозему типового глибокого спричиняли зростання рясності бур'янів (порівняно з оранкою) на 21–30%. Найвищий рівень забур'яненості зернових культур спостерігався за тривалого нульового обробітку ґрунту [6, с. 27].

За даними Кіровоградського інституту агропромислового виробництва НААН, на чорноземі звичайному середньогумусному північної частини Правобережного Степу України рясність бур'янового компонента за фрезерного, плоскорізного й дискового обробітку зростає (порівняно з різноглибинною оранкою) у 1,5 – 2 рази, а за плантажної й двоярусної оранки на глибину 40 см зменшується на 21 і 43% відповідно. За «нульового» обробітку в перший рік його застосування цей показник залишається на рівні оранки, але на третій рік досягає рівня за мілкого обробітку [7, с. 38].

Науковці кафедри землеробства та гербології Національного університету біоресурсів і природокористування України встановили ефект суттєвого зниження потенційної забур'яненості чорнозему типового на 35–40% і актуальної забур'яненості агрофітоценозів польової типової десятипільної зернопросапної сівозміни на 37–40% під впливом полицево-безполицевого обробітку, який передбачає проведення за ротацію двох оранок під цукрові буряки, п'яти плоско-різних розпушувачів і двох поверхневих обробітків під озиму пшеницю після кукурудзи на силос і гороху. Біологічний механізм такого ефекту самоочищення ґрунту вчені пояснюють відмиранням упродовж 4–5 років 85–95% розміщених у ґрунті на глибині заробки під плуг насінневих зачатків бур'янів як через загибель їх проростків у цих умовах, так і внаслідок відомого природного гербістатного процесу отруєння тканин зародку насіння його токсичними метаболітами за тривалого перебування в ґрунтовому середовищі [8, с. 71; 9, с. 19; 10, с. 39].

Дослідями О.І. Цилорика і В.П. Шапки встановлено, що мінімальний обробіток під ячмінь ярий спричиняв зростання рясності бур'янів, особливо амброзії полинолистої, порівняно з традиційним і безполицевим обробітком у Північному Степу [11, с. 28].

За даними В.В. Гангура і П.Г. Сокирка, кількість бур'янів в агрофітоценозі ячменю ярого в Лівобережному Лісостепу України у 2 рази вища за безполицевого, ніж полицевого обробітку, проте повітряно-суха маса їх істотно не відрізняється. Останнє дослідники пояснюють більш жорсткою міжвидовою конкуренцією бур'янів за зростання їх чисельності [12, с. 34].

О.М. Курдюков зазначає, що забур'яненість агрофітоценозів семипільної сівозміни найменша за полицевого обробітку, а за безполицевого – на 5,5% вища. За поверхневого обробітку цей показник на 89% вищий ніж за оранки [13, с. 52].

Постановка завдання. Мета досліджень – установити найбільш ефективну систему основного обробітку ґрунту за різних рівнів удобрення в зернопросапній сівозміні, яка забезпечує її продуктивність на рівні 5,5 т/га сухої речовини за одночасного високого протибур'янового ефекту.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2015–2017 рр. у стаціонарному польовому досліді на дослідному полі Білоцерківського НАУ. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий малогумусний легкосуглинковий. Повторність досліді – триразова, площа облікової ділянки – 112 м². У сівозміні досліджували чотири варіанти основного обробітку (табл. 1) і чотири системи удобрення. Рівні щорічного внесення добрив на 1 га сівозмінної площі були такими: нульовий рівень – без добрив; перший – 8 т/га гною + N₇₆P₆₄K₅₇; другий – 12 т/га гною + N₉₅P₈₂K₇₂; третій – 16 т/га гною + N₁₁₂P₁₀₀K₈₆.

Таблиця 1

Системи основного обробітку ґрунту в сівозміні

№ поля	Культура сівозміни	Варіанти основного обробітку ґрунту*			
		1 полицевий (оранка) (контроль)	2 безполицевий (чизель)	3 полицево- безполицевий (диференційований)	4 дискування
		Глибина (см) і заходи обробітку			
1	Соя	16–18 (о.)	16–18 (ч.)	16–18 (ч.)	10–12 (д. б.)
2	Пшениця озима + гірчиця біла на сидерат	10–12 (д. б.)	10–12 (ч.)	10–12 (д. б.)	10–12 (д. б.)
3	Соняшник	25–27 (о.)	25–27 (ч.)	25–27 (о.)	10–12 (д. б.)
4	Ячмінь ярий + гірчиця біла на сидерат	10–12 (д. б.)	10–12 (ч.)	10–12 (д. б.)	10–12 (д. б.)
5	Кукурудза	25–27 (о.)	25–27 (ч.)	25–27 (ч.)	10–12 (д. б.)

Примітка: о – оранка, д. б. – дискова борона, ч. – чизель

Оранку на глибину 16–18 і 25–27 см здійснювали плугом ПЛН-3-35, обробіток на 10–12 см – важкою дисковою бороною БДВ-3,0, безполицевий (чизельний) обробіток – глибокорозпушувачем ГР-3,4. З органічних добрив вносили напівперепрілий гній великої рогатої худоби на солончакній підстильці, із мінеральних – аміачну селітру, простий гранульований суперфосфат і калійну сіль. Після сходів у фазі 3–5 листків кукурудзи вносимо «Майстер» 150 г/га + 1–1,2 л/га прилипача проти однорічних і багаторічних бур'янів. У посівах сої вносили «Харнес» (2–2,5 кг/га) під передпосівну культивуацію й «Базагран» (2,5 л/га) + «Хармоні 75» (7,0 г/га) + 200 мл/га ПАР «Тренд 90» у фазу 1–3 справжніх листків.

За перевищення забур'яненості посівів пшениці озимої і ячменю ярого односім'ядольними бур'янами вище економічного порогу шкодочинності бур'янів застосовували гербіцид «Гренадер макс» 30–35 г/га у фазі кушіння.

Потенційну забур'яненість визначали методом відмивання мулистої фракції на ситах із діаметром отворів 0,25 мм, а актуальну – кількісно-ваговим методом [14, с. 195–197].

Виклад основного матеріалу дослідження. Установлено, що в агрофітоценозі сої найвища актуальна й потенційна забур'яненість за постійного безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні. Так, за полицевого обробітку ці показники в середньому становили відповідно 86,6 млн/га і 82 шт/м², а за безполицевого – 115,3 млн/га і 141 шт/м², що на 24,9 і 41,8% вище, ніж на контролі. Рясність бур'янів у 1,52 рази вища за умов обробітку чорнозему типового чизелем, а не плугом (табл. 2).

Кількість насіння бур'янів (в орному шарі ґрунту) і сегетальних рослин відповідно на 18,7 млн/га і 45 шт/м² виявлено більше за безполицевого обробітку, ніж за дискування. Проте сира маса бур'янистих рослин на дату збирання сої майже не відрізнялася за цих варіантів обробітку й становила 273,5 і 269,2 г/м².

Найнижчі показники забур'яненості агрофітоценозу сої відмічені за полицево-безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні.

Таблиця 2

**Забур'яненість агрофітоценозів сівозміни
за різних систем основного обробітку ґрунту і удобрення**

Агрофітоце нози сівозміни	Рівні удобрення	Потенційна забур'яненість орного (0-30 см) шару ґрунту, млн шт/га										Актуальна забур'яненість агрофітоценозів										
												шт./кг										
		Варіанти основного обробітку чорнозему типового										сіра маса, г/м ²										
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Соя	0	92,2	120,3	78,9	101,9	85	148	79	100	191,0	293,7	169,0	282,9	191,0	293,7	169,0	282,9					
	1	88,5	116,8	75,8	98,4	83	137	76	97	183	275,2	167,5	271,7	183	275,2	167,5	271,7					
	2	83,8	113,7	72,2	94,3	80	133	74	94	176,8	266,9	161,7	264,6	176,8	266,9	161,7	264,6					
	3	82,0	110,4	69,9	91,7	76	126	71	92	166,5	258,1	154,8	257,4	166,5	258,1	154,8	257,4					
Пшениця озима	0	103,4	136,8	88,6	112,3	53	85	49	69	115,8	171,9	90,3	198,4	115,8	171,9	90,3	198,4					
	1	99,8	129,8	85,3	107,7	50	90	46	65	117,6	173,2	91,7	198,6	117,6	173,2	91,7	198,6					
	2	97,0	120,4	81,8	105,0	48	73	44	61	117,3	174,5	91,6	196,3	117,3	174,5	91,6	196,3					
	3	93,6	115,4	79,7	103,4	46	68	40	58	115,9	173,4	91,3	194,3	115,9	173,4	91,3	194,3					
Соняшник	0	103,1	137,4	89,6	120,1	66	106	62	79	174,9	273,2	159,4	264,9	174,9	273,2	159,4	264,9					
	1	107,1	146,3	94,9	128,1	77	118	70	93	185,9	287,2	160,3	276,1	185,9	287,2	160,3	276,1					
	2	108,5	155,1	96,3	136,4	79	127	76	100	188,1	291,3	162,6	278,4	188,1	291,3	162,6	278,4					
	3	113,4	169,8	99,8	145,7	82	135	79	113	192,0	293,7	166,0	281,9	192,0	293,7	166,0	281,9					
Ячмінь ярій	0	97,4	125,1	82,6	118,0	63	97	59	78	152,6	237,2	126	243,4	152,6	237,2	126	243,4					
	1	93,1	122,2	78,0	108,0	59	91	56	74	137	211,0	112,1	228,7	137	211,0	112,1	228,7					
	2	89,9	118,0	73,7	103,5	56	86	52	69	130,3	195,0	104,4	220,6	130,3	195,0	104,4	220,6					
	3	86,8	114,1	69,7	100,0	54	80	50	68	125,1	183,9	98,6	216,4	125,1	183,9	98,6	216,4					
Кукурудза	0	104,2	133,8	89,5	104,5	92	140	83	108	297,9	528,0	278,6	390,2	297,9	528,0	278,6	390,2					
	1	117,4	145,9	102,1	117,1	105	152	96	120	308,8	502,6	296,3	391,8	308,8	502,6	296,3	391,8					
	2	132,2	158,6	114,3	129,5	119	162	110	131	316,0	473,5	294,8	400,3	316,0	473,5	294,8	400,3					
	3	147,8	174,2	130,3	145,4	127	168	120	138	320,1	456,5	275,3	408,3	320,1	456,5	275,3	408,3					
НІР _{0,05}	A	8,3										12,0										30,7
	B	8,9										9,0										17,4
	AB	8,6										10,8										23,2

Так, потенційна забур'яненість, кількість рослин бур'янів і їх сира маса на 14,3%, 8,5% і 24,3% нижчі за обробітку під цю культуру чизелем на 16–18 см, ніж плугом на таку ж глибину.

В агрофітоценозі пшениці озимої в орному шарі ґрунту виявлено 98,5 млн/га насіння бур'янів за полицевого, 125,6 – за безполицевого, 83,9 – за диференційованого і 107,1 млн/га за дискування чорнозему типового. Сегетальних рослин за чизельного обробітку й дискування в сівозміні на період збирання культурного компонента агрофітоценозу відповідно на 37 і 14 шт./м² (74% і 28%) більше, ніж на контролі. А за полицево-безполицевого обробітку цей показник на 10% менший, ніж за полицевого.

Рясність бур'янового компонента цього агрофітоценозу найвища за дискового обробітку в сівозміні – 196,9 г/м², що в 1,69 рази перевищує контроль. Сира маса бур'янів на дату збирання пшениці озимої майже в 1,5 рази вища за полицевого, ніж полицевого обробітку ґрунту в сівозміні. Найнижчим цей показник виявився за диференційованого обробітку в сівозміні – 91,3 г/м², що майже на 22% менше, ніж на контролі.

В агрофітоценозі соняшнику найвищою протибур'яною ефективністю характеризувався полицево-безполицевий обробіток в сівозміні, за якого потенційна й актуальна забур'яненість становили відповідно 95,2 млн/га і 67 шт./м², що на 11,9 і 11,8% менше проти контролю. Сира ж маса бур'янів на 24,6% вища за полицевого, ніж диференційованого обробітку.

Найвищими вказані показники забур'яненості на дату збирання соняшнику були за постійного чизелювання ґрунту: 152,2 млн/га, 122 шт./м² і 286,4 г/м², що відповідно в 1,41, 1,61 і 1,55 рази більше проти контролю.

За дискування ґрунту під соняшник зафіксовано 132,6 млн/га фізично нормального насіння бур'янів в орному шарі, 96 шт./м² сегетальних рослин масою 275,4 г, що на 22,8, 26,3 і 48,8% більше, ніж за полицевого обробітку в сівозміні.

Перелічені вище показники забур'яненості агрофітоценозу соняшника відповідно на 19,6 млн/га, 26 шт./м² і 11 г/м² нижчі за обробітку поля дисковою бороною, ніж чизелем.

За полицевого, безполицевого, диференційованого й дискового обробітку в сівозміні потенційна забур'яненість орного шару ґрунту під ячменем ярим становила відповідно 91,8; 119,9; 76,0 і 107,4 млн/га, а кількість сегетальних рослин – 58,99; 56 і 72 шт./м². Таким чином, найвищими ці показники були за систематичного чизелювання чорнозему типового. Воно спричинило зростання їх на 30,6 і 70,7%, порівняно з контролем.

Нижчими зазначені показники виявилися за постійного дискування, де вони перевищували контроль на 17,0 і 24,1%.

За проведення в сівозміні полицевого, безполицевого, диференційованого й дискового різноглибинного обробітку рясність бур'янового компонента в агрофітоценозі ячменю ярого становила відповідно 136,3; 206,8; 110,6 і 227,3 г/м². Отже, заміна в сівозміні системи полицевого обробітку полицево-безполицевим забезпечила зменшення рясності бур'янів на 18,9%. За систематичного чизельного й дискового обробітку цей показник зростав відповідно на 1,52 й 1,67 рази.

В агрофітоценозі кукурудзи найвищі показники забур'яненості зафіксовані за чизельного, найнижчі – за полицево-плоскорізного обробітку ґрунту в сівозміні. Так, потенційна забур'яненість, кількість сегетальних рослин і їх сира маса в

середньому за варіантами досліду становили за полицевого обробітку в сівозміні – 125,4 млн/га, 111 шт/м² і 310,7 г/м², безполицевого – 153,1 млн/га, 161 шт/м² і 490,2 г/м²; диференційованого – 109,1 млн/га, 102 шт/м² і 269,7 г/м²; дискового – 124,1 млн/га, 124 шт/м² і 397,7 г/м². За дискового обробітку в сівозміні потенційна забур'яненість була на рівні контролю, але кількість сегетальних рослин і їх сира маса в агрофітоценозі кукурудзи відповідно на 11,7 і 28,0% вищі, ніж за полицевого обробітку.

У цілому в сівозміні потенційна забур'яненість орного шару ґрунту в середньому за варіантами досліду становила за полицевого обробітку – 102,1 млн/га, безполицевого – 133,2, диференційованого – 94,0 і дискового – 113,6 млн/га; кількість сегетальних рослин відповідно 75, 122, 69 і 90 шт/м², а їх сира маса – 185,6; 286,0; 149,4 і 273,3 г/м². Таким чином, найнижчі показники забур'яненості отримані за полицево-безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні.

Отримані експериментальні відомості вкотре переконують, що система полицево-безполицевого основного обробітку ґрунту в сівозмінах, що поєднує оранку, мілкий і безполицевий обробіток на різну глибину з інтервалом між оранками 4–5 років, здатна найбільшою мірою використовувати позитивні й зменшувати негативні ознаки систематичного полицевого чи безполицевого способів обробітку. Вона, як указує багато науковців, надає можливість не тільки усунути диференціацію оброблюваного шару ґрунту за родючістю та підвищити його біологічну активність і поліпшити поживний режим, але й суттєво посилити ефективність контролювання забур'яненості полів унаслідок природного відмирання впродовж 4–5 років зачатків бур'янів, зароблених плугом на цей період у ґрунт на глибину більше 10 см [8, с. 70–73].

Потенційна забур'яненість, кількість і сира маса сегетальних рослин у цілому по сівозміні за диференційованого обробітку відповідно на 7,9%, 8% і 19,5% нижчі, ніж на контролі.

Із підвищенням рівня внесених добрив потенційна забур'яненість агрофітоценозів сої, пшениці озимої і ячменю ярого знижувалася, а кукурудзи й сояшнику – зростала. Останнє пояснюється внесенням зростаючих доз гною під просапні культури.

Так, в агрофітоценозах сої, пшениці озимої і ячменю ярого цей показник на неудобрених варіантах становив відповідно 98,3 млн/га, 110,3 млн/га і 105,8 млн/га, удобрених найвищою нормою – 88,5 млн/га; 103,8 млн/га і 92,7 млн/га, тобто він зменшився на 10,0%, 5,9% і 12,4%.

За внесення під сояшник 40 т/га гною + N₁₀₀P₁₀₀K₇₀, а під кукурудзу 40 т/га гною + N₁₅₀P₁₂₀K₁₃₀ потенційна забур'яненість орного шару ґрунту становила відповідно 132,2 і 149,4 млн/га, що на 19,6 і 41,4 млн/га або 17,4 і 38,3% більше, ніж на неудобрених ділянках.

В агрофітоценозах культур звичайного рядкового способу сівби кількість сегетальних рослин із підвищенням рівня внесених добрив зменшилася, а в посівах просапних спостерігалася зворотна залежність. Так, за внесення найвищої норми добрив під сою, пшеницю озиму і ячмінь ярий цей показник зменшився відповідно на 11,7%, 17,2% і 14,9% порівняно з неудобреними ділянками. Це пояснюється зростанням ценотичного пригнічення бур'янів добре розвинутою листовою поверхнею цих культур на удобрених варіантах.

В агрофітоценозах соняшнику й кукурудзи зростання кількості сеgetальних рослин за внесення найвищої норми добрив досягло 30–31% порівняно з неудобреними варіантами.

Рясність бур'янового компонента в агрофітоценозі пшениці озимої практично не залежала від норм добрив і коливалася в межах 144–146 г/м², а в посівах сої і ячменю ярого помічене зменшення цього показника за зростання рівня удобрення. Так, за внесення під сою N₃₀P₄₀K₃₀, N₄₀P₆₀K₄₀ і N₆₀P₈₀K₆₀ рясність бур'янового компонента становила в середньому за варіантами дослідів 271,7; 264,6 і 257,4 г/м², що відповідно на 11,2 г/м², 18,3 і 25,0 г/м² або на 4,2%, 7,1 і 10,7% менше проти контролю.

Агрофітоценози звичайного рядкового способу сівби забезпечували більш ефективно ценотичне пригнічення бур'янового компонента, ніж просапні культури. Так, кількість сеgetальних рослин і їх сира маса на дату збирання пшениці озимої становили 62 шт/м² і 144,6 г/м², ячменю ярого – 71 шт/м² і 170,3 г/м², сої – 98 шт/м² і 214,5 г/м², кукурудзи – 125 шт/м² і 367,1 г/м², соняшнику – 90 шт/м² і 221,6 г/м².

Отримані відомості підтверджують висновок науковців, що кукурудза має низьку конкурентоспроможність щодо бур'янів, оскільки відзначається надто повільним ростом на початку вегетації та досить просторовими екологофітоценотичними нішами за пунктирного способу сівби з міжряддями 70 см, а ценотична стійкість пшениці озимої проти бур'янів істотно вища, ніж у кукурудзи. Учені відносять соняшник до культур із високою конкурентоспроможністю щодо бур'янів завдяки добре розвинутій кореневій системі, високому росту, сильному затіненню ґрунту [5].

Згадані вище показники рясності бур'янового компонента в агрофітоценозі кукурудзи в 1,39 і 1,66 рази вищі, ніж у соняшника, і в 2,02 і 2,54 рази – у пшениці озимої.

В агрофітоценозі соняшнику кількість бур'янів (90 шт/м²) і їх сира маса (221,6 г/м²) були близькими до сої (відповідно 98 шт/м² і 214,5 г/м²).

Більш висока потенційна забур'яненість ріллі спостерігалася в агрофітоценозах просапних, ніж культур звичайного рядкового способу сівби. Так, цей показник становив у полі кукурудзи 149,4 млн/га, соняшнику – 132,2 млн/га, пшениці озимої – 103,8 млн/га, ячменю ярого – 92,7 млн/га, сої – 88,5 млн/га.

Продуктивність сівозміни практично на одному рівні за полицевого й диференційованого обробітку ґрунту. За безполицевого й дискового обробітку порівняно з полицевим зафіксоване істотне її зниження (табл. 3).

Таблиця 3

Продуктивність сівозміни за різних систем обробітку й удобрення, т/га

Система обробітку ґрунту в сівозміні (фактор А)	Рівні удобрення (фактор В)	Суха речовина	Кормові одиниці	Перетравний протеїн
Полицева	0	2,99	3,04	0,250
	1	4,24	4,35	0,370
	2	5,40	5,52	0,460
	3	6,29	6,39	0,520
Безполицева (чизель)	0	2,62	2,64	0,210
	1	3,76	3,84	0,310
	2	4,83	4,91	0,400
	3	5,64	5,70	0,460
Полицево-безполицева	0	2,95	2,97	0,250
	1	4,25	4,38	0,370
	2	5,41	5,56	0,460
	3	6,28	6,43	0,530
Дискування	0	2,71	2,80	0,220
	1	3,83	3,94	0,330
	2	4,96	5,10	0,420
	3	5,85	5,98	0,480
НР _{0,05} для фактора	A	0,7	0,8	0,015
	B			
	B 0,20	2,8	3,1	0,030
	AB	1,9	2,1	0,019

Так, урожай сухої речовини (зерно, насіння, солома пшениці і ячменю), збір кормових одиниць і вихід перетравного протеїну з одного гектара ріллі в середньому за варіантами досліду становили за полицевого обробітку в сівозміні – 4,73 т, 4,83 т і 0,40 т, безполицевого – 4,21 т, 4,27 т і 0,35 т, полицево-безполицевого – 4,72 т, 4,84 т і 0,40 т, дискового – 4,34 т, 4,46 і 0,36 т.

Отже, вищенаведені показники продуктивності сівозміни були нижчими відповідно за дискового обробітку на 8,2%, 7,7 % і 10,0%, безполицевого – 11,0%, 11,6% і 12,5%, ніж на контролі.

Найвищі показники рівня рентабельності й коефіцієнта енергетичної ефективності на всіх варіантах основного обробітку в сівозміні визначено за внесення на гектар ріллі 12 т гною + N₉₅P₈₂K₇₂.

Висновки і пропозиції. Найбільш ефективною системою основного обробітку щодо контролювання бур'янового компонента в агрофітоценозах є полицево-безполицева, що поєднує різноглибинні обробітки плугом, чизелем і дисковою бороною з інтервалом між оранками на 25–27 см один раз на 5 років. За зростання норм добрив потенційна забур'яненість сої, пшениці озимої і ячменю ярого зменшується, а кукурудзи й соняшнику – підвищується. Сира маса бур'янів в агрофітоценозі пшениці озимої практично не залежала від норм внесених добрив, а в посівах сої і ячменю ярого спостерігається зменшення цього показника за зростання рівня удобрення. У посівах соняшнику й сої рясність бур'янів практично на одному рівні. Продуктивність сівозміни істотно не відрізняється за поли-

цевого й диференційованого обробітку ґрунту. За безполіцевого й дискового обробітку, порівняно з поліцевим, зафіксоване істотне її зниження. Найбільш ефективним виявилось внесення на гектар ріллі 12 т гною + $N_{95}P_{82}K_{72}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Примак І.Д., Манько Ю.П., Танчик С.П та ін. Бур'яни в землеробстві України: прикладна гербологія. Біла Церква, 2005. 664 с.
2. Іващенко О.О. Пріоритети гербології за умов змін клімату. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2–3. С. 2–3.
3. Коваль Г.В. Фактична та потенційна забур'яненість посівів п'ятипільної сівозміни під впливом різних заходів та глибини основного обробітку ґрунту. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2–3. С. 3–6.
4. Цьова Ю.А. Агроекологічне значення способів механічного обробітку ґрунту в умовах Полтавської області: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 «Екологія». Житомир, 2017. 24 с.
5. Ткаліч Ю.І. Агротехнічні і біологічні заходи підвищення врожайності та контролювання забур'яненості кукурудзи, соняшнику, пшениці озимої в Північному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Дніпропетровськ, 2013. 44 с.
6. Шевченко М.В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в польових сівозмінах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Дніпропетровськ, 2015. 40 с.
7. Черячукін М.І. Наукове обґрунтування та розроблення заходів основного обробітку ґрунту в зональних системах землеробства Правобережного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Київ, 2016. 51 с.
8. Примак І.Д., Єщенко В.О., Манько Ю.П. та ін.. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / за ред. І.Д. Примака. К.: «КВЦ», 2007. 272 с.
9. Цюк О.А. Забур'яненість агрофітоценозів бур'яків цукрових залежно від систем землеробства. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2–3. С. 18–20.
10. Бабенко А.І., Танчик С.П. Особливості захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів за умов органічного землеробства. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2–3. С. 38–40.
11. Циліорик О.І., Шпака В.П. Ефективність безполіцевого обробітку ґрунту за вирощування ячменю ярого в Північному Степу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 1. С. 25–29.
12. Гангур В.В., Сокирко П.Г. Забур'яненість та вологозабезпеченість посівів ячменю ярого залежно від способів обробітку ґрунту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 4. С. 32–35.
13. Курдюков О.М. Засміченість посівів сівозміни в залежності від обробітку ґрунту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 1. С. 51–54.
14. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костоґриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

УДК 632.5:633.11:631.51

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ШКІДНИКІВ СХОДІВ ЗА ПРОГРЕСИВНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Сахненко В.В. – к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сахненко Д.В. – аспірант,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Висвітлено особливості розмноження шкідників на сходах посівів пшениці озимої за новітніми системами землеробства в Лісостепу України. Проведено аналіз ефективності застосування сучасного моніторингу комплексу шкідників за новими системами захисту пшениці озимої. На сходах пшениці виявлені шведська, сорна пшенична, гессенська мухи й інші шкідники. Визначено основні еколого-біологічні особливості формування ентомокомплексу сходів пшениці озимої. Посіви пшениці озимої оптимальних і порівняно пізніх строків пошкоджуються личинками злаків і мухами (у середньому до 5,3% рослин).

Ключові слова: пшениця озима, системи землеробства, злакові мухи, ґрунтові шкідники, розмноження, живлення рослин, агробіоценози.

Сахненко В.В., Сахненко Д.В. Обоснование мер защиты озимой пшеницы от вредителей при прогрессивных системах земледелия в Лесостепи Украины

Освещены особенности размножения вредителей на лестнице посевов озимой пшеницы по новейшим системам земледелия в Лесостепи Украины. Проведен анализ эффективности применения современного мониторинга комплекса вредителей при новых системах защиты озимой пшеницы. На лестнице пшеницы обнаружены шведская, сорная пшеничная, гессенская мухи и другие вредители. Определены основные эколого-биологические особенности формирования энтомокомплекса всходов пшеницы озимой. Посевы озимой пшеницы оптимальных и сравнительно поздних сроков повреждаются личинками злаков и мухами (в среднем до 5,3% растений).

Ключевые слова: пшеница озимая, системы земледелия, злаковые мухи, ґрунтовые вредители, размножение, питание растений, агробиоценозы.

Sakhnenko V.V., Sakhnenko D.V. Substantiation of winter wheat protection measures against pests in the progressive systems of agriculture in the Forest-Steppe of Ukraine

The peculiarities of pest breeding on the stairs of winter wheat sowing under the newest systems of agriculture in the Forest-Steppe of Ukraine are highlighted. The analysis of the effectiveness of modern monitoring of the pest complex under new winter wheat protection systems was carried out. On the stairs of wheat found Swedish, wheat wheat, Hessian flies and other pests. The main ecological and biological features of the formation of the entomocomplex of winter wheat germ are determined. Winter wheat sowings of optimal and relatively late periods are damaged by flies of cereals with an average of up to 5.3% of plants.

Key words: winter wheat, farming systems, cereal flies, soil pests, reproduction, plant nutrition, agrobiocenosis.

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку сільського господарства особливого значення набуває захист сходів пшениці озимої від комплексу шкідників, розроблений і контрольований на основі спостережень і нових прийомів інформаційних технологій у прогресивних системах землеробства.

Визначальною є оцінка впливу комплексу абіотичних, біотичних та інших факторів на розвиток і розмноження комах, які мають екологічне значення.

Особливого значення набуває узагальнення багаторічної динаміки чисельності фітофагів у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Першочерговим є визначення періодів спалахів активності основних видів шкідливих комах і динаміки заселення ними посівів сільськогосподарських культур із визначенням життєздатності й виживання на видовому й популяційному рівні.

Постановка завдання. Мета статті – обґрунтувати заходи захисту пшениці озимої від шкідників сходів за прогресивних систем землеробства в Лісостепу України.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками із застосуванням розрахунково-порівняльного та математично-статистичного методів аналізу експериментальних даних [1; 2].

Виклад основного матеріалу дослідження. У 2014–2017 рр. під час застосування ресурсоощадних заходів захисту пшениці озимої від фітофагів у прогресивних системах землеробства відмічені особливості формування ентомокомплексу з достовірними змінами як у виживанні, так і в чисельності шкідників на перших етапах органогенезу культурних рослин.

Вплив цих показників на формування ентомокомплексів вивчений у системі управління як ростом і розвитком пшениці озимої, так і сучасним фітосанітарним станом польових, овочевих і інших культур. Виділені принципи контролю шкідників за показниками їх біології, екології, районів поширення і впливу сучасних систем захисту рослин на структуру ентомокомплексу районів спостережень. Напрацьований за останні роки матеріал систематизований залежно від систем землеробства, середньорічних показників температури повітря, змін кількості днів сонячного світла, опадів, відносної вологості повітря із розробленням математичних моделей прогнозу розмноження основних шкідливих видів комах (рис. 1).

Так, у Лісостепу України шведські мухи виявлені на всіх зразках дослідів. Однак вівсяна муха (*Oscinella frit*) виявилася більш численною в західному Лісостепу, адже цей вид більш вологолюбний і менш теплолюбний порівняно з ячмінною мухою [3; 4; 9].

Відомо, що ячмінна муха *O. pusilla* відрізняється жовтими гомілками передніх і середніх ніг, на задніх – вузька затемнена перев'язь. Яйця білі, видовжено-овальні, у поздовжніх розгалужених борозенках, завдовжки 0,6–0,8 мм [8]. Личинка біла, видовжено-циліндрична, із загостреним переднім і дещо розширеним заднім кінцем, на якому розміщені два м'ясистих відростки. Довжина личинок ячмінної мухи – до 5 мм. Пупарій світло-коричневий, завдовжки 1,8–3 мм.

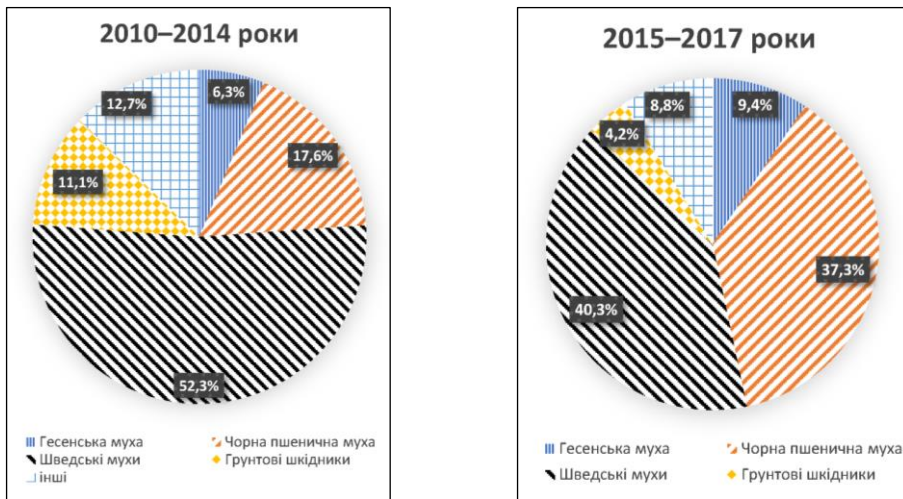


Рис. 1. Структура шкідників сходів пшениці озимої за сучасних систем землеробства в Лісостепу України (2010–2017 рр.).

Зимують личинки або пупарії всередині стебел озимих, багаторічних злакових трав і бур'янів. Після перезимівлі частина личинок може деякий час продовжувати живлення, потім формує пупарії, де заляльковується. Виліт мух розпочинається наприкінці квітня – на початку травня до початку виходу пшениці озимої в трубку.

Для формування та відкладання яєць самиці потребують живлення на квітках. Після цього вони мігрують на посіви ярих колосових і кукурудзи, де відкладають яйця. Розвиток яєць триває 5–10 діб. Личинки проникають усередину стебла, де виїдають конус росту й основу центрального листка, який жовтіє й засихає. У рослинах кукурудзи личинки часто не знищують конус росту повністю, а пошкоджують лише його верхівку. У процесі росту таких рослин відбувається їх самоочищення від личинок – вони виносяться назовні з молодими листками. Ці рослини виділяються характерним обшарпаним виглядом верхівок листків. Личинка закінчує розвиток за 22–46 діб, після чого утворює пупарій, де заляльковується. В умовах жаркої сухої погоди основна маса личинок у пупаріях впадає в діапаузу.

Виліт мух другого покоління збігається, як правило, з фазою виколошування – цвітіння колосових культур. Розвиток личинок цього покоління відбувається переважно на пливчистих культурах (ячмінь, овес), де пошкоджуються квітки, зав'язі та зернівки.

Третє й четверте покоління розвивається на падалиці колосових, сходах озимих, отаві злакових трав. Іноді можливий розвиток личинок п'ятої генерації.

Друге й третє покоління розвиваються зазвичай факультативно (частково), а в більшості районів Степу та Лісостепу України в посушливі роки вони зовсім не з'являються [5; 7; 8].

Вівсяна муха пошкоджує жито, овес, пшеницю, кукурудзу, ячмінь і злакові трави, а ячмінна – пшеницю, ячмінь, кукурудзу, багаторічні злаки та бур'яни [1].

Шкодочинність першого й останнього поколінь полягає в зниженні густоти посівів. Істотних втрат вони можуть завдавати на рідких посівах ярих культур пізніх строків сівби за умов постійної нестачі вологи в ґрунті.

Чорна пшенична муха – *Phorbia fumigate* Meig (*Phorbia secures* Tien). Муха 3,4–6 мм у довжину, вугільно-чорна із сірими крилами. Самки відкладають яйця за піхву листа або за проросткову плівку колеоптиле. Розвиток яйця відбувається протягом 3–7 днів. Личинка циліндрична, білого кольору, довжиною до 8 мм. Личинкова стадія – 25–30 днів. Заляльковування відбувається в ґрунті в кінці травня – на початку червня. Імаго вилітають у кінці серпня – у вересні й відкладають яйця на сходи озимих. Зимують пупарії в ґрунті на глибині 2–3 см або в стеблах озимих злаків. Личинки просуваються спірально двома-чотирма витками по центральному листу до вузла кушціння, видають зачаток колоса й підгризають основу центрального листа. Лист в'яне, темніє, поступово жовтіє й засихає, а стебло гине. Личинка, як правило, розвивається в одному стеблі; лише в рідкісних випадках пошкоджує два – головний і придатковий. Найбільш небезпечна фаза – третій лист. Велика кількість шкідника викликає суцільні осередкові ушкодження, рослини в яких повністю гинуть. Найбільшою мірою пошкоджуються ранні посіви. Вид відомий в багатьох країнах Європи – від Великобританії до Іспанії й Польщі, мешкає в Угорщині, Румунії, Болгарії, у всіх країнах Скандинавії, у Прибалтиці, Білорусі, Україні, Молдові, Грузії.

Розвивається в одному поколінні в середній смузі, у двох поколіннях (весняному й літньому) – на півдні [2; 3]. Виліт імаго навесні настає за середньодобової температури повітря 6–8° С і прогріванні поверхні ґрунту до 9–10° С. Ріст триває 30–40 днів. Обмежуючим фактором шкодочинності є фізіологічна синхронність розвитку комахи і кормової рослини. Істотну роль в реактивації лялечок з діапаузи відіграють погодні умови серпня і вересня.

Найбільших збитків личинки завдають озимій і ярій пшениці, розмножуються також на житі, тритикале, ячмені й інших культурах. Овес не пошкоджується.

Останнім часом зона поширення пшеничної мухи щорічно розширюється в східному й північному напрямку. Із другорядного шкідника вона за чисельністю та шкідливістю майже повсюдно перетворилася на домінуючий вид серед скритостеблевих шкідників [1]. Щорічно пшенична муха пошкоджує до 30–70% стебел озимої й до 90% ярої пшениці при високому, особливо в посушливих умовах, коефіцієнті загибелі пошкоджених рослин.

Пшенична муха розмножується у двох поколіннях. Зимують личинки в пупаріях, у ґрунті на глибині 3–5 см, між ділянками пошкоджених рослин, а також поряд із ними. У кінці лютого – на початку березня личинки заляльковуються. Виліт пшеничної мухи відбувається, коли середньодобова температура повітря досягає 5–7° С, а верхній шар ґрунту прогрівається до 10° С. Спокійно зносить заморозку в період літа. До відкладання яєць на стебла весняного кушціння, переважно в пізніх посівах озимої пшениці, приступає в середині квітня. В останній декаді травня личинки йдуть у ґрунт, де утворюють пупарії, заляльковуються й впадають у літню діапаузу [7, с. 11]. Для відкладання яєць самки вибирають сходи пшениці в період від виходу другого листа на половину довжини до кінця виходу другого листа. Після цього відкладання яєць слабшає, а після виходу третього листа наполовину воно зазвичай припиняється. Основну шкоду пшени-

чна муха заповдіює восени. Найбільш небезпечна в умовах недостатнього зволоження. У другій-третьій декадах вересня на листових піхвах молодих пагонів озимої пшениці самки відкладають яйця. Яйця виявляються на рослинах в останній декаді вересня.

Опоміза пшенична (*Oomyza florum*) поширена повсюдно, але більше шкоди завдає в західному Лісостепу. Пошкоджує озимі злаки: пшеницю, жито, ячмінь. Тіло завдовжки 3,5–4 мм, іржаво-жовтого кольору. Крила овальні, прозорі, жовтуваті з димчасто-коричневими плямами навколо поперечних і на кінцях поздовжніх жилок. Черевце тонке, у самок загострене на кінці, у самців – овальне. Яйце 0,8–0,9 мм завдовжки, жовтувато-біле, довгасте, з одного боку дещо звужене [13]. Хоріон у глибоких поздовжніх борозенках. Личинка водянисто-біла або злегка жовтувата, розміром від 1,2 мм у першому віці до 7 мм – у третьому. На кінці тіла м'ясисті відростки. Пупарій 4,5–5 мм завдовжки, яйцеподібний.

Зимують яйця у верхньому шарі ґрунту завтовшки до 3 см на посівах озимих. Личинки виходять рано навесні й заглиблюються в найбільш розвинені стебла. Опоміза ніколи не пошкоджує вузол кушніння. Унаслідок пошкодження жовтіє й засихає центральний листок, а потім – і все пошкоджене стебло. Залялюковується в пошкодженому стеблі або за піхвою листків сусідніх здорових стебел. Стадія лялечки триває до 20 діб. Вилітають мухи наприкінці червня. Упродовж літніх місяців мухи живляться на квітнучих зонтичних, айстрових, бобових і тільки у вересні – жовті спарюються й відкладають яйця. Відкладання яєць триває до настання морозів. Розвивається в одному поколінні. Заходи захисту – передпосівна обробка насіння дозволеними для використання інсектицидами.

Таким чином, посівам пшениці озимої, особливо на ранніх стадіях її розвитку, шкодить комплекс внутрішньостеблових фітофагів. Це шведська, чорна пшенична муха й опоміза пшенична, озима муха й інші шкідники, найпоширенішими з яких є гессенська, шведська, чорна пшенична муха й опоміза пшенична. Крім них у Західному Лісостепу й на Поліссі шкідливою є також зеленоочка, а в Правобережному Лісостепу – озима муха [14; 15].

Останніми роками розвиток злакових мух на зернових полях нашої країни відбувається невисокими темпами через несприятливі погодні умови (прохолодна зятяжна весна, спека й посуха в другій половині літа й восени) і запізнення із сівбою озимих. При цьому заселеність ними посівних площ восени варіює від 14–17% до 26%, пошкодженість рослин – від 1 до 3,5%. Проте зимуючі запаси цієї групи шкідників на полях завжди є достатніми, що найбільшою мірою стосується Донецької, Запорізької, Київської, Миколаївської, Одеської, Харківської, Херсонської, Черкаської, Чернігівської й інших областей [12].

Доцільно відмітити, що самиця гессенської мухи відкладає яйця на верхньому боці листової пластинки рослини пшениці ланцюжками по декілька штук. Виплодившись, личинка переходить у піхву листка й присмоктується біля основи стебла. На одній стебліні буває від 1 до 50 й більше личинок. Личинка живиться соком рослини, не руйнуючи тканини. Рослина, заселена у фазі сходів, відстає в рості, утворює дещо більшу кількість стебел (порівняно з непошкодженою рослиною) і виокремлюється на загальному фоні посіву темнішим кольором листків.

Шведська муха відкладає яйця за чи на колеоптиле рослин пшениці або за півхи листків. Личинки цього шкідника проникають усередину пагона, де видають конус росту й основу центрального листка, який жовтіє й засихає.

Чорна пшенична муха відкладає яйця за колеоптиле рослини. Виплодившись, личинки проникають усередину стебла й роблять спіральний хід до конуса наростання або зачатку колоса, видаючи на своєму шляху ніжні тканини. Унаслідок пошкоджень жовтіє й засихає центральний листок, пагін пригнічується й відмирає. Аналогічно шведській і чорній пшеничній мухам озимій пшениці восени значної шкоди може завдати зеленоочка. У опомізи пшеничної й озимої мухи личинки зимують в оболонці яєць, відкладених біля рослин; виплоджуються вони навесні й шкодять так, як і попередні види.

Найбільшої шкоди злакові мухи завдають озимині ранніх строків сівби. Це пов'язане з тим, що на таких посівах періоди появи сходів збігаються з періодами масового льоту гессенської, шведської, чорної пшеничної мух і відкладання ними яєць. Літ опомізи пшеничної відбувається пізніше названих видів двокрилих шкідників, але найінтенсивніше вона заселяє розвинені рослини пшениці також на ранніх посівах. Результатом шкодочинності злакових мух, особливо за масового їхнього розмноження, є зрідження посівів і зниження їхньої продуктивності.

Посіви озимої пшениці оптимальних і оптимально пізніх строків пошкоджуються злаковими мухами значно слабше, оскільки до появи сходів літ мух майже припиняється, до того ж на таких посівах рослини стійкіші до пошкоджень [2; 10].

Під час захисту сходів озимої пшениці від пошкоджень злаковими мухами величезного значення набуває комплекс організаційно-господарських і агротехнічних заходів, що забезпечує високу культуру землеробства. Найчастіше основні елементи технології вирощування високих урожаїв зерна кращої якості поєднуються з вимогами захисту посівів від цих шкідників і охорони навколишнього середовища.

Швидке обмолочування зерна й скиртування соломи сприяють знищенню пупаріїв гессенської мухи.

Велику увагу слід приділяти вибору попередника, підготовці насінневого матеріалу, передпосівному обробітку ґрунту, визначенню строків сівби, дотриманню оптимальних норм висіву, а в разі потреби необхідно здійснювати спеціальні захисні заходи [2; 4; 7].

Розміщення озимої пшениці після кращих для зони попередників в основному відповідає вимогам агротехніки її вирощування й захисту рослин. На беззмінних же посівах можливий масовий розвиток злакових мух й інших шкідників. Так, озимину краще сіяти після одно- і багаторічних бобових трав, баштанних, картоплі, льону. У цілому задовільний фітосанітарний стан посівів озимих зернових восени, узимку й навесні зберігається тоді, коли частка колосових культур у структурі попередників не перевищує 15%.

Певне значення в захисті посівів від пошкоджень злаковими мухами має своєчасна передпосівна культивування, а за потреби – коткування під час сівби або після неї.

Визначення строків сівби озимої пшениці має бути науково обґрунтованим; тут важливо дотримуватися зональних рекомендацій. Роль цього заходу полягає у створенні сприятливих умов для розвитку рослин і в захисті посівів від злако-

вих мух й інших шкідливих об'єктів. При цьому треба враховувати багато факторів, особливо режим зволоження ґрунту [3]. Маневрувати строками сівби доцільно так, щоб забезпечити одержання дружних сходів і максимально обмежити негативну дію шкідливих організмів на рослини. Кінцева ж мета розв'язання такої важливої проблеми – це формування оптимальної густоти посіву й використання можливостей для вступу рослин у фазу кушіння перед їхнім входженням у зиму.

Отже, за виконання цих вимог технології вирощування озимої пшениці на належному рівні в посівах створюється цілком задовільна фітосанітарна ситуація.

Порушення ж агротехніки в поєднанні зі сприятливими для розвитку злакових мух погодними умовами може призвести до масових розмножень цієї групи шкідників на пшеничних полях; отже, для обмеження їхньої шкодочинності слід передбачати крайові оброблення посівів інсектицидами. Обприскування доцільно здійснювати, якщо на 100 помахів ентомологічним сачком відловлюють 30–50 мух, або коли за масового їхнього льоту виявляють 5–10% пошкоджених личинками стебел згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Оздоровленню озимих посівів, зокрема компенсації пошкоджень рослин злаковими мухами, сприяють весняні підживлення їх азотними добривами [5].

Гессенська муха – *Mayetiola destructor* Say. Личинки довжиною до 4 мм, білі з глянцем. На спинці у всіх розрізняється яскрава поздовжня смужка зеленого кольору. Тіло личинки візуально розділене на 13 окремих сегментів, а кінець задньої сторони заокруглений і тупий. Крайній сегмент із лопатями має сосочки щетинкоподібного типу. Ротові органи сисного типу (хітинові щетинки).

Несправжній кокон червоно-бурий. Лялечка в коконі спочатку має білий колір, потім стає рожево-чорного відтінку. Личинка здатна перезимувати на стеблах пшениці, жита, пирію, перебуваючи при цьому всередині псевдококонів.

Озимі посіви трохи рятують перші морози, коли личинки не встигають створити справжній кокон, а без нього вони гинуть в осінні заморозки у великих кількостях.

Личинка розвивається за температури не нижче 14 градусів від 9 до 17 днів. Чим вище температура й вологість, тим швидший розвиток. Якщо температура дуже висока, то личинок весняного покоління може очікувати діапауза, коли дорослі личинки не можуть окуклитися, і їм судилося залишитися в псевдококонах до закінчення літа. За час незапланованої діапаузи багато личинок відмирає, але якщо посіви поливаються, то личинки здатні до виживання. У лялечку личинки перероджуються навесні, розвиваючись до 12 днів. Потім комаха позбавляється від оболонок і коконів, вилазить назовні [3].

Літнє покоління самок відкладає яйця на пшеницю яру, оскільки в озимій поверхня вже огрубіла. Личинки, розвиваючись у спекотний період року, відразу впадають у діапаузу, і виліт відкладається до осінніх місяців [5; 8].

Гессенська муха має розміри тільца від 2,5 до 3,5 мм і буро-сіро-коричневе забарвлення. Очі темні, маленька голова й 17 вусиків. Крильця димчастого кольору з поздовжніми жилками, а жужжальця рожеві.

Черевце в самця й самки розрізняється за зовнішнім виглядом: самка має черевце яйцеподібне й трохи загострене, а самець – черевце у формі циліндра. Мухи не харчуються, мають нерозвинені ротові органи й живуть до 7 днів.

Гессенська муха траплялася скрізь головним чином після стернових попере-дників. Відомо, що цей вид розмножується в порівняно ідеальних кліматичних умовах живлення фітофага, зокрема восени. Самиця відкладає від декількох десятків до декількох сотень яєць за один раз. За спостереженнями, самиці гессенської мухи на озимій пшениці відкладали до 110 яєць.

Величезної шкоди завдають личинки гессенської мухи, харчуючись соками посівів злакових і знищуючи їх. Личинки сповзають по листю вниз і там ховаються в підставі. Гессенська муха завдає шкоди пагонам, у результаті чого вони значно відстають у рості, ростуть карликовими й потовщеними від підстави порівняно зі здоровими. Їх зелений колір більш темний. Пошкоджені пагони слабшають, вилягають, на них знаходять колінчатість стебла. Від таких пагонів зернові виростають слабкі, зерна мають малу вагу, що зумовлює проблеми щодо збирання з достовірно великим відсотком вилягання.

Висновки і пропозиції. У 2010–2017 рр. сезонна й багаторічна динаміка популяцій шкідників сходів пшениці озимої формується за механізмами саморегуляції ценозів протягом декількох років. Цикли змін чисельності основних видів фітофагів проходять за 7–11 років.

Сезонна динаміка чисельності основних шкідників, що заселяють сходи пшениці, залежить від тривалості сонячного сйіва, температури повітря, суми опадів, відносної вологості повітря й інших чинників агроценозів.

Висвітлені закономірності впливу комплексу факторів зовнішнього середовища стосуються також розмноження клопа шкідливої черепашки, хлібних жукув, озимої й інших підгризаючих совок, хлібної жулики й інших фітофагів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Доля М.М., Покозій Й.Т. та ін. Фітосанітарний моніторинг. К.: ННЦАЕ. 2004. 249 с.
2. Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. К.: Аграрна освіта. 2010. 223 с.
3. Чайка В.М., Сядриста О.Б., Козак Г.П. Багаторічна динаміка чисельності шкідників озимини в Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 6. С. 11–13.
4. Петров В.М. Технічне забезпечення інноваційних технологій у рослинництві. *Економіка АПК*. 2013. № 2. С. 100.
5. Рубан М.Б., Гадзало Я.М. та ін. Сільськогосподарська ентомологія: підручник. К.: Арістей, 2007. 520 с.
6. Чайка В.М., Гавей І.В., Неверовська Т.М. Динаміка чисельності шкідників пшениці озимої у Лісостепу України в умовах змін клімату. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 444–451.
7. Секун М.П. Фітофаги на пшениці. Шкодочинність домінуючих видів. *Захист рослин*. 1998. № 4. С. 6–7.
8. Трибель С.О., Гетьман М.В., Стригун О.О., Ковалишина Г.М., Андрющенко А.В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / за редакцією С.О. Трибеля. К.: Колобіг, 2010. С. 392.
9. Чулкіна В.А., Торопова Є.Ю., Чулкін Ю.І., Стецов Г.Я. Агротехнічний метод захисту рослин. Навчальний посібник. Під редакцією академіка, першого віце-президента РАСГН А.М. Каштанова. М.: ІОЦ «МАРКЕТИНГ», Новосибірськ: ТОВ «Видавництво ЮКЕА», 2000. 336 с.

10. Грунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: монографія / за ред. М.К. Шикולי. К.: Оранта, 2000. 389 с.
11. Екологічне сільське господарство: кроки назустріч. Крок перший: екологічне землеробство / за ред. В.В. Підліснюк. К.: Видавничий центр НАУ, 2006. 79 с.
12. Зубець М.В., Медведєв В.В., Балюк С.А. Розвиток і наукове забезпечення органічного землеробства в європейських країнах. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 10. С. 5–8.
13. Модель системи екологічного землеробства в Лісостепу України. Методичні рекомендації для впровадження у виробництво. К.: Аграрна освіта, 2008. 36 с.
14. Писаренко П.В., Горб О.О., Невмивака Т.В., Голік Ю.С. Основи біологічного та адаптивного землеробства: навчальний посібник. Полтава: видавництво «Оріана», 2009. 312 с.
15. Танчик С.П., Манько Ю.П., Бабенко А.І. Методологія диференційованої класифікації сучасних систем землеробства в Україні. *Посібник українського хлібороба*. 2013. Т. 1. С. 85–88.

УДК 633.11:631.811

ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ НАДЗЕМНОЇ МАСИ РОСЛИН ЯРИХ ПШЕНИЦІ ТА ТРИТИКАЛЕ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ ЖИВЛЕННЯ ТА ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБЛЕННЯ НАСІННЯ

Сидякіна О.В. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Іванів М.О. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Дворецький В.Ф. – аспірант,
Миколаївський національний аграрний університет

У статті розкривається динаміка наростання сирової й абсолютно сухої надземної маси рослин ярих пшениці та тритикале. Дослідження проводили у 2014–2016 рр. на чорноземі південному в навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ із пшеницею ярою сорту «Елегія миронівська» і тритикале ярим сорту «Соловей харківський».

За результатами трирічних досліджень визначено, що у фазі куцїння сира надземна маса пшениці ярої за рахунок передпосівного оброблення насіння зросла на 9,9%, тритикале – на 10,8%. Збільшення абсолютно сухої надземної маси склало відповідно 11,9 і 11,8%. У фазі виходу рослин у трубку приріст сирової маси ярих культур коливався в межах 9,7–10,1%; абсолютно сухої маси – 10,0–10,1%. Аналогічне збільшення визначене й у фазі колосіння.

Удобрені рослини пшениці ярої у фазі куцїння накопичували до 23,6%, виходу в трубку – 58,3%, колосіння – 92,5% сухої маси від загальної її кількості на період повної стиглості зерна, у той час як неудобрені рослини – 15,0%, 33,0% і 64,6% відповідно. Аналогічні показники по тритикале ярому склали 24,5%, 62,0%, 89,3% для удобрених рослин і 15,8%, 35,1%, 69,3% – для неудобрених.

Ключові слова: пшениця яра, тритикале яре, фон живлення, передпосівне оброблення насіння, надземна маса, поліноміальні кореляційно-регресійні залежності.

Сидякина Е.В., Иванів Н.А., Дворецкий В.Ф. Динамика нарастания надземной массы растений яровых пшеницы и тритикале в зависимости от фона питания и предпосевной обработки семян

В статье раскрывается динамика нарастания сырой и абсолютно сухой надземной массы растений яровых пшеницы и тритикале. Исследования проводились в 2014–2016 гг. на черноземе южном в учебно-научно-практическом центре Николаевского НАУ с яровой пшеницей сорта «Элегия мироновская» и яровым тритикале сорта «Соловей харьковский».

По результатам трехлетних исследований установлено, что в фазе кущения сырая надземная масса яровой пшеницы за счет предпосевной обработки семян выросла на 9,9%, тритикале – на 10,8%. Увеличение абсолютно сухой надземной массы составило соответственно 11,9 и 11,8%. В фазе выхода растений в трубку прирост сырой массы яровых культур колебался в пределах 9,7–10,1%, абсолютно сухой массы – 10,0–10,1%. Аналогичное увеличение определено и в фазе колошения.

Удобрённые растения яровой пшеницы в фазе кущения накапливали до 23,6%, выхода в трубку – 58,3%, колошения – 92,5% сухой массы от ее общего количества на период полной спелости зерна, в то время как неудобрённые растения 15,0%, 33,0% и 64,6% соответственно. Аналогичные показатели по яровому тритикале составили 24,5%, 62,0%, 89,3% для удобрённых растений и 15,8%, 35,1%, 69,3% – для неудобрённых.

Ключевые слова: яровая пшеница, яровое тритикале, фон питания, предпосевная обработка семян, надземная масса, полиномиальные корреляционно-регрессионные зависимости.

Sydiakina O.V., Ivaniv M.O., Dvoretzkyi V.F. The dynamics of the increase in the above-ground weight of spring wheat and triticale plants depending on the nutrition background and presowing seed treatment

The paper reveals the dynamics of the increase in raw and absolutely dry aboveground weight of spring wheat and triticale plants. The research was conducted using the spring wheat of Elehiia Myronivska variety and the spring triticale of Solovei Kharkivskiy variety on the southern chernozem in the educational and scientific-practical center of Mykolaiv NAU in 2014–2016.

According to the results of the three-year research, it was established that during the tillering stage the raw above-ground weight of spring wheat, due to presowing seed treatment, increased by 9.9%, triticale – by 10.8%. The increase in the absolutely dry aboveground weight was 11.9% and 11.8%, respectively. In the booting stage, the increase in the raw weight of the spring crops varied within the limits of 9.7–10.1%, absolutely dry weight – 10.0–10.1%. A similar increase was also detected in the heading stage.

The fertilized spring wheat plants accumulated up to 23.6% of dry weight in the tillering stage, 58.3% – in the booting stage, and 92.5% – in the heading stage of the total amount of dry weight at the stage of complete grain ripening, while the unfertilized plants were 15.0%, 33.0% and 64.6%. Similar indexes for spring triticale were: 24.5; 62.0; 89.3% for the fertilized plants and 15.8%, 35.1%, 69.3% for the unfertilized plants.

Key words: spring wheat, spring triticale, nutrition background, presowing seed treatment, aboveground weight, polynomial correlation-regression dependences.

Постановка проблеми. Надземна маса в житті рослин відіграє виключно важливу роль, адже з неї для утворення продуктивної частини врожаю вони мобілізують вуглеводи й азотовмісні речовини. Формування значної вегетативної маси вже з перших фаз росту й розвитку рослин є передумовою одержання високих і сталих рівнів урожаю. За результатами багатьох досліджень, проведених із різними культурами, установлений тісний кореляційний зв'язок між урожайністю та масою вегетативних органів рослин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливо важливу роль надземній масі рослин відводять на півдні України, де до періоду наливу зерна значна частина листкового апарату відмирає [1, с. 179]. Оптимальне забезпечення рослин усіма необхідними для росту й розвитку факторами створює передумови для

формування такого загального габітусу, за якого продуктивність буде максимальною. Зовнішніми показниками внутрішніх процесів, які відбуваються в організмі рослини, є абсолютні величини приросту надземної маси, за темпами якого можна з високою ймовірністю робити висновки щодо впливу того чи іншого фактора на рослину [2, с. 95; 3, с. 47].

Інтенсивність накопичення надземної біомаси значною мірою визначається створеним фоном живлення рослин. Особливо вимоглива до наявності елементів живлення в ґрунті пшениця яра, що пов'язано зі слабким розвитком її кореневої системи. За результатами досліджень, проведених на полях Миколаївського інституту АПВ у 2004–2005 рр., було встановлено, що найбільшою мірою рослини твердих сортів пшениці ярої реагували на внесення азотних добрив. Навіть за внесення невисоких норм азоту рослини збільшували куцистість, кількість вузлових коренів і надземну масу [4, с. 31].

За недостатнього азотного живлення пшениця яра погано куциться, формує слабо розвинену листову поверхню, малі за розміром стебла й суцвіття та різко знижує свою продуктивність [5, с. 27–28; 6, с. 205]. Одночасно із цим деякі дослідники зазначають, що надмірне азотне живлення призводить до утворення листків із великими та тонкостінними клітинами, які легко піддаються пошкодженню шкідниками. До того ж такі рослини формують високі врожаї соломи, майже не підвищуючи при цьому врожайності зерна [7, с. 85; 8, с. 132].

Не менш важливе значення азотне живлення відіграє в процесах росту, розвитку та формування продуктивності тритикале ярого [9, с. 133–134; 10, с. 28; 11, с. 88–89; 12, с. 21].

Аналіз літературних джерел засвідчує, що оптимізація поживного режиму ґрунту відіграє значну роль у житті рослин уже з початкових етапів їх росту й розвитку. Якщо в цей період мають місце будь-які несприятливі фактори, у подальшому вони негативно позначаються на рівні сформованого врожаю, і виправити їх пізніше проведеними заходами майже неможливо. Тому дуже важливо дослідити складні закономірності росту й розвитку рослин, щоб на основі цих знань розробити найбільш сприятливі агротехнічні умови для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

Постановка завдання. Метою проведених нами досліджень було вивчити динаміку наростання надземної маси ярих пшениці та тритикале залежно від фону живлення й передпосівного оброблення насіння бактеріальним рідким добривом «Ескорт-біо».

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання: вивчити вплив досліджуваних факторів на накопичення сирової й абсолютно сухої надземної маси ярих пшениці та тритикале; визначити середньодобовий приріст сухої надземної маси ярих культур; розрахувати поліноміальні кореляційно-регресійні залежності між надземною масою рослин і врожайністю зерна ярих культур.

Дослідження проводили у 2014–2016 рр. на чорноземі південному важкосуглинковому в навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ із пшеницею ярою сорту «Елегія миронівська» і тритикале ярим сорту «Соловей харківський».

Погодні умови в зоні проведення досліджень характеризуються високим температурним режимом, посушливістю, недостатньою кількістю опадів і нерівно-

мірним їх розподілом упродовж вегетації. За температурним режимом усі роки досліджень були типовими для півдня України, проте істотно різнилися за кількістю атмосферних опадів.

У шарі ґрунту 0–30 см у середньому містилось гумусу (за Тюріним) – 2,9–3,2%, легкогідролізованого азоту – 45–62 мг/кг, нітратів (за Грандваль-Ляжем) – 20–25 мг/кг, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 36–40 мг/кг, обмінного калію (на полуменовому фотометрі) – 320–460 мг/кг, рН – 6,8–7,2. Загальна площа дослідних ділянок – 80 м², облікових – 20 м², повторність дослідів – триразова.

Вивчали ефективність комплексного органо-мінерального добрива Д₂ (фірма-виробник – ТОВ «Дворецький»), яке характеризується високою агрохімічною ефективністю і властивістю мобілізувати важкодоступні незасвоєвані фосфати, містить фізіологічні й росторегулюючі речовини. Отримують препарат Д₂ обробленням гумінових кислот аміаком, аміачними розчинами фосфатів, фосфорною кислотою, калійними солями. За взаємодії нітратних, карбонатних, хлоридних, сульфатних і фосфатних солей кальцію, магнію, мікроелементів утворюються гумати металів і відповідні мінеральні кислоти.

Насіння в день сівби обробляли «Ескортом-біо» вручну з використанням 50 мл препарату на гектарну норму насіння за 1,0% концентрації робочого розчину.

Посіви ярих культур у фазі виходу в трубку й колосіння обробляли препаратом Д₂ із розрахунку 1 л/га, «Ескортом-біо» – 0,5 л/га за норми робочого розчину 200 л/га.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наші спостереження показали, що приріст надземної маси ярих пшениці й тритикале значною мірою залежав як від створеного фону живлення, так і від передпосівного оброблення насіння бактеріальним рідким добривом «Ескорт-біо» (табл. 1 і 2).

Як сира, так і абсолютно суха надземна маса ярих культур мінімально визначені в контрольному неодобреному варіанті дослідів. Так, наприклад, у фазу колосіння сира надземна маса пшениці ярої в середньому за фактором В становила 1426 г/м², а в удобрених варіантах – 1999–2735 г/м² (табл. 3). Відповідні значення отримали й щодо тритикале ярого – 1552 і 2178–2968 г/м². Аналогічним чином оптимізація фону живлення збільшувала й показники абсолютно сухої надземної маси рослин.

У фазі куціння максимальне накопичення надземної маси обох ярих культур, які були взяті на дослідження, визначені у варіанті внесення N₆₀P₃₀ до сівби, а різниці між іншими варіантами удобрення практично не спостерігалось. У фазі виходу рослин у трубку й колосіння максимальне накопичення надземної маси забезпечило внесення N₃₀P₃₀ до сівби й підживлення аміачною селітрою в дозі N₃₀ у фазу виходу рослин у трубку.

Передпосівне оброблення насіння також значною мірою збільшувало накопичення надземної маси вирощуваних у досліді ярих культур (рис. 1).

Таблиця 1

**Вплив досліджуваних факторів на накопичення надземної маси
пшениці ярої (середнє за 2014–2016 рр.), г/м²**

Варіант живлення	Без оброблення насіння			За оброблення насіння		
	кущіння	вихід у трубку	коло сіння	кущіння	вихід у трубку	коло сіння
Сира маса						
1. Без добрив – контроль	488	924	1357	537	1018	1495
2. N ₃₀ P ₃₀ до сівби – фон	601	1250	1906	662	1377	2092
3. N ₆₀ P ₃₀ до сівби	1034	1919	2605	1138	2113	2865
4. Фон + N ₃₀ (ам. селітра у фазу 1)	607	2006	2529	670	2210	2784
5. Фон + D ₂ (у фазу 1)	614	1878	2045	669	2068	2258
6. Фон + «Ескорт-біо» (у фазу 1)	600	1906	2057	663	2095	2261
7. Фон + D ₂ (у фази 1 і 2)	631	1897	2047	695	2089	2259
8. Фон + «Ескорт-біо» (у фази 1 і 2)	605	1884	2063	668	2075	2263
9. Фон + N ₃₀ (карбамід у фазу 2)	615	1903	2003	674	2091	2202
Абсолютно суха маса						
1. Без добрив – контроль	89	197	385	99	215	422
2. N ₃₀ P ₃₀ до сівби – фон	110	263	544	122	290	599
3. N ₆₀ P ₃₀ до сівби	189	409	746	210	453	822
4. Фон + N ₃₀ (ам. селітра у фазу 1)	115	429	727	130	474	804
5. Фон + D ₂ (у фазу 1)	111	402	585	125	446	647
6. Фон + «Ескорт-біо» (у фазу 1)	108	403	589	122	442	649
7. Фон + D ₂ (у фази 1 і 2)	116	408	587	129	448	648
8. Фон + «Ескорт-біо» (у фази 1 і 2)	112	404	588	126	443	647
9. Фон + N ₃₀ (карбамід у фазу 2)	114	407	570	127	446	625

Так, у фазі кущіння сира надземна маса пшениці ярої за рахунок передпосівного оброблення насіння збільшилася на 9,9%, тритикале – на 10,8%. Збільшення абсолютно сухої надземної маси становило відповідно 11,9 і 11,8%. У фазу виходу рослин у трубку приріст сирової маси ярих культур коливався в межах 9,7–10,1%, абсолютно сухої маси – 10,0–10,1%. Аналогічні показники визначені і у фазі колосіння.

Значно більшу надземну масу, порівняно з іншими варіантами живлення, на період повної стиглості зерна ярих культур визначено за внесення N₆₀P₃₀ до сівби й у варіанті N₃₀P₃₀ до сівби з підживленням аміачною селітрою в дозі N₃₀ у фазу виходу рослин у трубку.

Таблиця 2

**Вплив досліджуваних факторів на накопичення надземної маси
тритикале ярого (середнє за 2014–2016 рр.), г/м²**

Варіант живлення	Без оброблення насіння			За оброблення насіння		
	кущіння	вихід у трубку	коло сіння	кущіння	вихід у трубку	коло сіння
Сира маса						
1. Без добрив – контроль	522	998	1479	575	1099	1625
2. N ₃₀ P ₃₀ до сівби – фон	643	1350	2075	708	1487	2280
3. N ₆₀ P ₃₀ до сівби	1104	2070	2650	1215	2275	2948
4. Фон + N ₃₀ (ам. селітра у фазу 1)	645	2166	2720	717	2378	3015
5. Фон + D ₂ (у фазу 1)	650	2069	2229	719	2236	2461
6. Фон + «Ескорт-біо» (у фазу 1)	649	2058	2245	710	2263	2464
7. Фон + D ₂ (у фази 1 і 2)	650	2049	2231	744	2256	2468
8. Фон + «Ескорт-біо» (у фази 1 і 2)	655	2048	2250	722	2258	2467
9. Фон + N ₃₀ (карбамід у фазу 2)	648	2060	2205	721	2255	2430
Абсолютно суха маса						
1. Без добрив – контроль	95	213	420	105	230	455
2. N ₃₀ P ₃₀ до сівби – фон	115	282	590	131	312	653
3. N ₆₀ P ₃₀ до сівби	198	440	695	222	482	785
4. Фон + N ₃₀ (ам. селітра у фазу 1)	125	457	713	140	512	800
5. Фон + D ₂ (у фазу 1)	120	438	642	134	482	705
6. Фон + «Ескорт-біо» (у фазу 1)	119	435	650	132	480	710
7. Фон + D ₂ (у фази 1 і 2)	124	445	640	138	484	706
8. Фон + «Ескорт-біо» (у фази 1 і 2)	122	440	641	135	478	705
9. Фон + N ₃₀ (карбамід у фазу 2)	122	435	630	138	482	692

Установлено, що в період кущіння удобрені рослини пшениці ярої накопичували 14,4–23,6%, у період виходу в трубку – 39,5–58,3%, колосіння – 80,5–92,5% сухої маси від її кількості на період повної стиглості зерна, тоді як неудобрені рослини – 15,0%, 33,0% і 64,6% відповідно. При цьому суттєвої різниці за цим показником у варіантах досліду, де застосовували фонове добриво в дозі N₃₀P₃₀ до сівби, не спостерігалось.

Аналогічну закономірність між варіантами досліду встановлено й щодо тритикале ярого. Неудобрені рослини тритикале в період кущіння накопичували 15,8%, у фазу виходу в трубку – 35,1%, на час колосіння – 69,3% сухої маси від її кількості на період повної стиглості зерна. Удобрені рослини тритикале накопичували у фазу кущіння до 24,5% сухої маси, у період виходу в трубку – до 62,0%, колосіння – до 89,3%. Отже, наростання надземної маси рослинами ярих культур за внесення добрив відбувалося більш інтенсивно впродовж усього вегетаційного періоду.

Таблиця 3

Вплив досліджуваних факторів на накопичення надземної маси ярих культур у середньому за фактором В (середнє за 2014–2016 рр.), г/м²

Варіант живлення	Сира маса			Абсолютно суха маса		
	кущівня	вихід у трубку	коло сіння	кущівня	вихід у трубку	коло сіння
Пшениця яра						
1. Без добрив – контроль	513	971	1426	94	206	404
2. N ₃₀ P ₃₀ до сівби – фон	632	1314	1999	116	277	572
3. N ₆₀ P ₃₀ до сівби	1086	2016	2735	200	431	784
4. Фон + N ₃₀ (ам. селітра у фазу 1)	639	2108	2657	123	452	766
5. Фон + D ₂ (у фазу 1)	642	1973	2152	118	424	616
6. Фон + «Ескорт-біо» (у фазу 1)	632	2001	2159	115	423	619
7. Фон + D ₂ (у фази 1 і 2)	663	1993	2153	123	428	618
8. Фон + «Ескорт-біо» (у фази 1 і 2)	637	1980	2163	119	424	618
9. Фон + N ₃₀ (карбамід у фазу 2)	645	1997	2103	121	427	598
Тритикале яре						
1. Без добрив – контроль	549	1049	1552	100	222	438
2. N ₃₀ P ₃₀ до сівби – фон	676	1419	2178	123	297	622
3. N ₆₀ P ₃₀ до сівби	1160	2173	2799	210	461	740
4. Фон + N ₃₀ (ам. селітра у фазу 1)	681	2272	2868	133	485	757
5. Фон + D ₂ (у фазу 1)	685	2153	2345	127	460	674
6. Фон + «Ескорт-біо» (у фазу 1)	680	2161	2355	126	458	680
7. Фон + D ₂ (у фази 1 і 2)	697	2153	2350	131	465	673
8. Фон + «Ескорт-біо» (у фази 1 і 2)	689	2153	2359	129	459	673
9. Фон + N ₃₀ (карбамід у фазу 2)	685	2158	2318	130	459	661

Відповідно до одержаних даних, неудобрені рослини пшениці ярої після колосіння накопичували ще 35,4% надземної маси, а за покращення живлення – не більше 19,5%. Аналогічні показники отримали й щодо тритикале ярого – відповідно 30,7 і 13,6%. Для умов півдня України, де після колосіння ярих культур у більшості випадків стоїть суха й спекотна погода, це є виключно важливим.

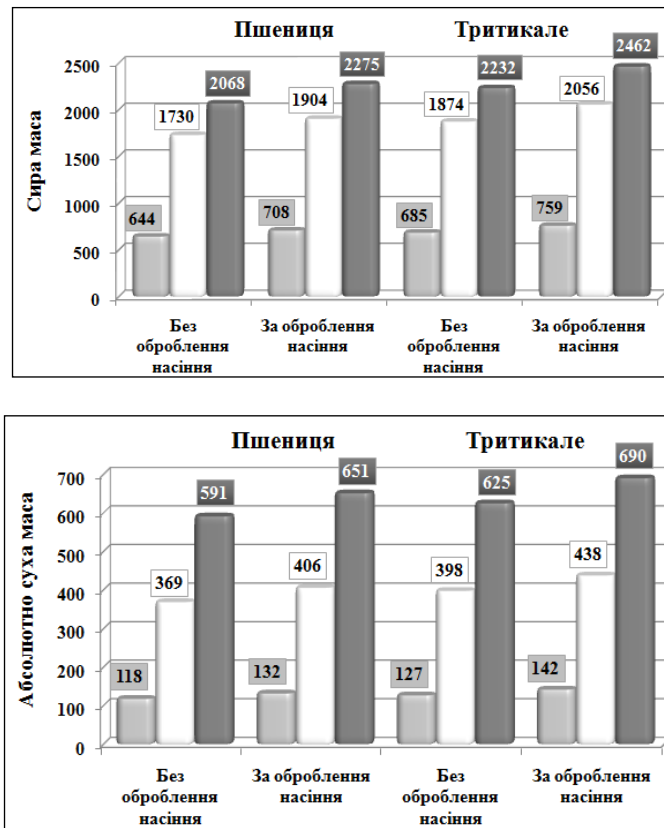


Рис. 1. Накопичення надземної маси ярими культурами у середньому по фактору А (середнє за 2014-2016 рр.), г/м²

■ Кущіння □ Вихід у трубку ■ Колосіння

Дослідженнями визначено, що середньодобовий приріст сухої надземної маси впродовж вегетації ярих культур значно змінювався. У міжфазний період сходи – кущіння він коливався в межах 3,0–6,5 г/м² у пшениці ярої й 2,9–6,2 г/м² у тритикале (табл. 4). У подальшому середньодобовий приріст збільшувався й максимуму досяг у міжфазний період виходу рослин у трубку – колосіння. Після колосіння він уповільнювався, особливо на фоні оптимізації живлення.

Таблиця 4

**Середньодобовий приріст сухої надземної маси ярих культур
залежно від досліджуваних факторів у середньому за фактором В
(середнє за 2014–2016 рр.), г/м²**

Міжфазні періоди	Варіант живлення ^{*)}								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшениця									
сходи – кущіння	3,0	3,7	6,5	4,0	3,8	3,7	4,0	3,8	3,9
кущіння – вихід у трубку	7,5	10,7	15,4	21,9	20,4	20,5	20,3	20,3	20,4
вихід у трубку – колосіння	12,4	18,4	22,1	19,6	12,0	12,3	11,9	12,1	10,7
колосіння – повна стиглість	7,4	4,3	2,1	3,0	5,0	5,0	4,8	4,7	4,5
сходи – колосіння	6,5	9,2	12,6	12,4	9,9	10,0	10,0	10,0	9,6
сходи – повна стиглість	6,8	7,6	9,2	9,3	8,3	8,4	8,3	8,2	8,0
Тритикале									
сходи – кущіння	2,9	3,6	6,2	3,9	3,7	3,7	3,9	3,8	3,8
кущіння – вихід у трубку	6,1	8,7	12,6	17,6	16,7	16,6	16,7	16,5	16,5
вихід у трубку – колосіння	11,4	17,1	14,7	14,3	11,3	11,7	10,9	11,3	10,6
колосіння – повна стиглість	6,5	3,1	3,9	3,8	3,2	3,1	3,5	3,0	2,6
сходи – колосіння	6,0	8,5	10,1	10,4	9,2	9,3	9,2	9,2	9,1
сходи – повна стиглість	6,1	6,9	8,3	8,4	7,5	7,5	7,6	7,4	7,2

^{*)} Примітка: 1. Без добрив – контроль. 2. $N_{30}P_{30}$ до сівби – фон. 3. $N_{60}P_{30}$ до сівби. 4. Фон + N_{30} (ам. селітра у фазу 1). 5. Фон + D_2 (у фазу 1). 6. Фон + «Ескорт-біо» (у фазу 1). 7. Фон + D_2 (у фазу 1 і 2). 8. Фон + «Ескорт-біо» (у фазу 1 і 2). 9. Фон + N_{30} (карбамід у фазу 2).

Якщо в неудобрених рослин у міжфазний період колосіння – повної стиглості зерна (порівняно з періодом виходу в трубку – колосіння) середньодобовий приріст сухої надземної маси зменшився на 40,3% у пшениці і 43,0% у тритикале, то за внесення $N_{30}P_{30}$ – на 76,6 і 81,9%, $N_{60}P_{30}$ – на 90,5 і 73,5%, $N_{30}P_{30} + N_{30}$ – на 84,7 і 73,4% відповідно. Тобто в міжфазний період колосіння – повної стиглості зерна з покращенням фону живлення сухої речовини за одиницю часу накопичувалося менше, ніж у попередній період визначення.

За період від сходів до повної стиглості зерна, як і в попередні міжфазні періоди, максимальний середньодобовий приріст надземної маси ярих культур спостерігали за внесення $N_{60}P_{30}$ до сівби і у варіанті $N_{30}P_{30} + N_{30}$.

У всі міжфазні періоди передпосівне оброблення насіння бактеріальним рідким добривом «Ескорт-біо» призводило до збільшення середньодобового приросту сухої надземної маси ярих культур. У міжфазний період сходи – кущіння воно становило 13,2–13,5%, кущіння – вихід у трубку – 8,8–9,6%, вихід у трубку

– колосіння – 10,1–11,8%, колосіння – повна стиглість зерна – 10,5–11,6%, сходи – колосіння – 10,5%, сходи – повна стиглість зерна – 10,3–12,9%.

Мінімальним середньодобовий приріст сухої надземної маси ярих культур визначений у період колосіння – повна стиглість зерна ($4,3\text{--}4,8\text{ г/м}^2$), максимальним – кушіння – вихід рослин у трубку ($16,7\text{--}18,3\text{ г/м}^2$).

Розраховані нами поліноміальні кореляційно-регресійні залежності між надземною масою рослин і врожайністю зерна ярих культур, вирощуваних у досліді, показали, що у фазі кушіння між зазначеними показниками є помірний зв'язок, причому як у варіантах із передпосівним обробленням насіння, так і без його проведення. Коефіцієнт детермінації (R^2) становить $0,352\text{--}0,357$ щодо пшениці ярої й $0,398\text{--}0,417$ щодо тритикале ярого, тобто знаходиться в межах від $0,3$ до $0,5$, що за шкалою Чеддока характеризує такий статистичний зв'язок як помірний.

У фазі виходу рослин у трубку й колосіння визначено сильний ступінь статистичних зв'язків між надземною масою рослин ярих пшениці та тритикале і врожайністю зерна. Коефіцієнт детермінації коливається в межах від $0,852\text{--}0,857$ (фаза виходу рослин у трубку без проведення передпосівного оброблення насіння) до $0,887$ (фаза колосіння за умови оброблення насіння «Ескорт-біо»).

Слід зазначити, що дещо вищим коефіцієнт детермінації в обох ярих культурах в усі фази визначення виявився за умови передпосівного оброблення насіння бактеріальним рідким добривом «Ескорт-біо».

Висновки і пропозиції. Упродовж вегетаційного періоду найбільш сприятливі умови для формування ярими культурами надземної маси і її середньодобового приросту склалися за умови проведення передпосівного оброблення насіння бактеріальним рідким добривом «Ескорт-біо» та за внесення $N_{60}P_{30}$ до сівби або $N_{30}P_{30}$ до сівби з проведенням позакореневого підживлення у фазу виходу рослин у трубку аміачною селітрою в дозі N_{30} .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гамаюнова В.В., Смірнова І.В. Динаміка наростання надземної біомаси рослин сортів пшениці озимої залежно від фону. *Вісник ЖНАЕУ*. 2015. № 2 (50). Т. 1. С. 178–182.
2. Глуценко М.К., Венгліньський М.О., Запасний В.С., Годинчук Н.В. Особливості догляду за посівами озимої пшениці у весняний період. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2014. № 22. С. 92–97.
3. Демидась Г.І., Захлебаєв М.В. Динаміка лінійного росту та наростання надземної маси культур буркуну білого в чистому та в сумісних посівах з однорічними злаковими культурами. *Науковий вісник НУБІП України. Серія: Агрономія*. 2017. № 269. С. 45–53.
4. Андрійченко Л.В. Шляхи підвищення врожайності та якості зерна твердої ярої пшениці на півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв: Вид-во МДАУ. 2006. С. 28–33.
5. Akhtar N., Inam A., Khan A. Effects of city wastewater on the characteristics of wheat with varying doses of nitrogen, phosphorus, and potassium. *Recent research in science and technology*. 2012. Т. 4. № 5. Р. 18–29.

6. Шевніков Д.М. Вплив мінеральних добрив на поживний режим ґрунту за вирощування пшениці твердої ярої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 2. С. 203–206.

7. Новицька Н.В. Врожайність та посівні якості насіння пшениці ярої залежно від доз азотних добрив. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства УААН*. 2008. № 1. С. 85–89.

8. Філоненко Т.А. Забезпеченість сільськогосподарських культур елементами живлення та їх урожайність залежно від застосування зростаючих доз азотних добрив. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство*. 2015. № 1. С. 130–137.

9. Любич В.В. Вплив азотного живлення на врожайність і кормові властивості зерна тритикале ярого. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького*. 2009. Т. 11. № 2–3 (41). С. 131–134.

10. Гетман Н.Я., Чернецька С.Г. Тритикале яре в польовому кормо виробництві. *Корми і кормовиробництво*. 2014. № 78. С. 26–32.

11. Конащук І.О. Вплив мінеральних добрив на урожай зерна тритикале озимого і ярого. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2008. № 33–34. С. 87–91.

12. Господаренко Г.М., Любич В.В. Реакція сортів тритикале ярого на рівень азотного живлення. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету*. Ч. 1. Агрономія. Вип. 72. Умань, 2009. С. 21–29.

УДК 633+338.4(477.81)

МОНІТОРИНГ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ТЕРИТОРІЇ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Собко З.З. – аспірант,

Національний університет водного господарства та природокористування

Вознюк Н.М. – к.с.-г.н., доцент,

Національний університет водного господарства та природокористування

У статті наведені результати дослідження виробництва рослинної продукції на території Рівненської області, проаналізовано динаміку зміни виробництва сільськогосподарських культур за період 1990–2016 рр. Установлено, що внаслідок змін кон'юнктури та цінової політики аграрного ринку на території Рівненської області відбувається переорієнтування галузі рослинництва на вирощування теплолюбних, нетипових для території сільськогосподарських культур (кукурудзи, ріпака, соняшника, сої). Однак вирощування таких культур вимагає раціонального й ощадливого використання ґрунтових ресурсів.

Ключові слова: моніторинг, сільське господарство, виробництво рослинної продукції, теплолюбні культури, раціональне землекористування.

Собко З.З., Вознюк Н.М. Мониторинг производства сельскохозяйственных культур на территории Ровенской области

В статье приведены результаты исследования производства растительной продукции на территории Ровенской области, проанализирована динамика изменения производства

сельскохозяйственных культур за период 1990–2016 гг. Установлено, что в результате изменений конъюнктуры и ценовой политики аграрного рынка на территории Ровенской области происходит переориентация отрасли растениеводства на выращивание теплолюбивых, нетипичных для территории сельскохозяйственных культур (кукурузы, рапса, подсолнечника, сои). Однако выращивание таких культур требует рационального и экономного использования почвенных ресурсов.

Ключевые слова: мониторинг, сельское хозяйство, производство растительной продукции, теплолюбивые культуры, рациональное землепользование.

Sobko Z.Z., Voznyuk N.M. Monitoring of manufacture of agricultural crops on the territory of Rivne region

The article presents the results of research on the production of plant products on the territory of the Rivne region, namely, the dynamics of changes in the production of agricultural crops for the period of 1990–2016. It is established that due to changes in the conditions and pricing policy of the agrarian market in the territory of the Rivne region there is a reorientation of the crop sector to grow heat loving, not typical for the territory of agricultural crops (corn, rape, sunflower, soybeans). However, the cultivation of such crops requires rational and economical use of soil resources.

Key words: monitoring, agriculture, production of plant products, heat-loving crops, rational land-use.

Постановка проблеми. Сільське господарство на території України завжди було однією з пріоритетних галузей економіки та відіграло важливу роль під час подолання економічної кризи.

Однією з високопотенційних для розвитку сільськогосподарського виробництва України є Рівненська область. Особливості її фізико-географічного розташування визначають велику різноманітність ґрунтових і кліматичних умов. Територія області характеризується значними запасами родючих ґрунтів: чорноземів, сірих лісових та ін. Завдяки цьому тут вирощується значна кількість культур, які формують основну частину продовольчих ресурсів області [1].

Унаслідок зміни кліматичних та агрометеорологічних умов на фоні глобального потепління, якого безпосередньо зазнає й територія Рівненської області, усе більшого поширення набувають теплолюбні культури, які витісняють традиційні зернові та технічні. Сільськогосподарські виробники все більше надають перевагу таким культурам, як кукурудза, ріпак, соняшник і соя, оскільки їх урожайність значно вища, ніж урожайність пшениці чи цукрових буряків, отже, і прибутки більші. Однак під час вирощування цих культур має місце нераціональне використання земельних ресурсів, унаслідок чого спостерігається деградація останніх.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання моніторингу сільськогосподарського виробництва досліджене в працях багатьох вітчизняних учених: М. Стегней [2], Г. Білака [3], Д. Добряка [4], М. Лендела [5], С. Лісовського [6], М. Клименка, А. Прищепи, Н. Вознюк [7] та ін.

Постановка завдання. Мета статті – дослідження динаміки зміни виробництва традиційних (зернових і зернобобових, цукрових буряків, картоплі, овочевих культур, льону-довгунця) і теплолюбних (кукурудзи, ріпака, соняшника, сої) культур на території Рівненської області.

Виклад основного матеріалу дослідження. Територія Рівненської області розташована у двох природних зонах: Полісся та Лісостепу. Зона Полісся характеризується такими типами ґрунтів: торф'яники низинні й торф'яно-болотні ґрунти, дерново-оглеєні, дерново-прихованопідзолисті піщані (бурі піски); міс-

цями лучно-болотні й дерновослабо-, середньо- й сильнопідзолисті глейові супіщані та суглинисті; у низинах річок – лучні й лучно-чорноземні. Зона Лісостепу характеризується чорноземами опідзоленими, неглибокими слабо- та малогумусними, карбонатними, темно-сірими опідзоленими та сірими опідзоленими; у низинах річок – лучними й лучно-чорноземними; на півдні – дерново-карбонатними, місцями – торф'яниками низинними й торф'яно-болотними ґрунтами [8].

Клімат області помірно континентальний, помірно теплий, вологий, зима м'яка, із частими відлигами, літо тепле, із достатньою кількістю опадів [9].

Виробництво рослинної продукції на території Рівненської області базується на вирощуванні сільськогосподарських культур, серед яких пріоритетними є зернові та зернобобові, технічні (цукровий буряк), бульбоплоди (картопля, овочі).

Для дослідження динаміки зміни виробництва сільськогосподарських культур були використані відомості Головного управління статистики в Рівненській області [10].

Ми провели дослідження динаміки зміни виробництва основних (традиційних) сільськогосподарських культур на території області (рис. 1). Виробництво зернових і зернобобових сільськогосподарських культур більш характерне для лісостепової частини Рівненської області. Це пояснюється наявністю більш родючих типів ґрунтів (на відміну від поліської частини). Загалом виробництво зернових і зернобобових культур коливається в межах 93–219 тис. т на Поліссі, 305–1208 тис. т у Лісостепу. На Поліссі простежується тенденція до зменшення виробництва цих культур, у Лісостепу навпаки – до збільшення. Найбільші показники виробництва за досліджуваний період 1990–2016 рр. зафіксовано в 1990 р. на Поліссі – 219 тис. т, у 2016 р. в Лісостепу – 1208 тис. т. Виробництво зернових і зернобобових культур на території Лісостепу у 3–9 разів більше, ніж на Поліссі.

Вирощування зернових і зернобобових, так само, як і виробництво технічних культур (цукрових буряків), більш притаманне для південної частини області – Лісостепу. Однак в останні роки, починаючи з 2010 р., простежується зниження показників виробництва до 544 тис. т у 2016 р. (у 1990 р. ця величина була на рівні 1508 тис. т). На території Полісся виробництво цукрових буряків є мізерним і коливається в межах 0,2–14 тис. т за досліджуваний період. Однією з причин зниження виробництва цієї культури на території Рівненщини є занепад цукроперероблення, яке в 90-х рр. відіграло вагомий роль у сільськогосподарській спеціалізації області.

Виробництво картоплі поширене по всій території Рівненської області, як на Поліссі, так і в Лісостепу: велика кількість сортів дозволяє вирощувати її по всій території, хоча в 90-х рр. ця сільськогосподарська культура мала більше поширення на території північних районів області. Показники виробництва за досліджуваний період коливаються в межах 298–649 тис. т на Поліссі та 349–717 тис. т у Лісостепу.

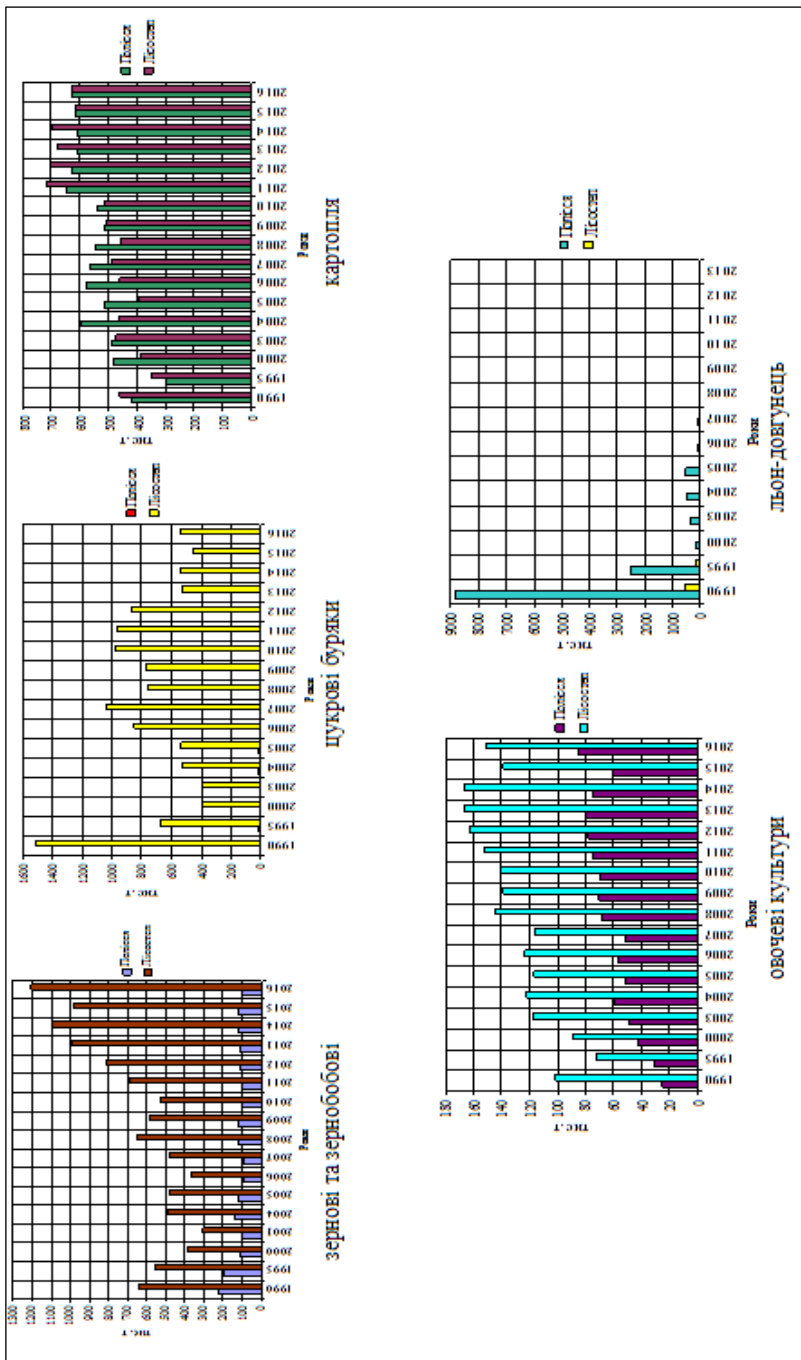


Рис. 1. Динаміка зміни виробництва основних (традиційних) сільськогосподарських культур на території Рівненської області, 1990–2016 рр.

Найменші показники виробництва за досліджуваний період відмічались у 1995 р., найбільші – у 2011 р.

Ще одним складником виробництва рослинної продукції є виробництво овочів. Здебільшого це капуста, огірки, столові буряки, морква, меншою мірою – помідори, цибуля, часник та інші. Узагалі овочі відрізняються від інших сільськогосподарських культур більшою чутливістю до змін кліматичних та агрометеорологічних параметрів. Овочі – теплолюбні культури, тому будь-які кліматичні й агрометеорологічні несприятливі явища можуть призвести до зниження показників виробництва цих культур. Виробництво овочів більш розвинуте на території Лісостепу, за досліджуваний період показники врожайності коливаються в межах 72–167 тис. т. Дещо меншим є виробництво овочів на Поліссі – показники знаходяться на рівні 25–85 тис. т. Проте на всій території області простежується тенденція до збільшення виробництва овочевих сільськогосподарських культур.

Рівненська область у 80–90-х рр. славилася своїм льонопереробним комплексом. 75% державного виробництва льону-довгунця було зосереджено на території Рівненщини, у зоні Полісся. Однак унаслідок забруднення основних площ вирощування льону радіонуклідами, а також низьких закупівельних цін сировини відбулося масове скорочення площ посіву, що призвело до скорочення виробництва льону, а з 2000-х рр. – до його зупинки.

Зі зміною цінової політики, кон'юнктури аграрного ринку й орієнтації аграріїв на високі показники врожаю та прибутки за низьких витрат, а також певною мірою зі зміною клімату на території Рівненської області набули поширення такі теплолюбні сільськогосподарські культури: кукурудза, ріпак, соняшник, соя. У той час як виробництво одних сільськогосподарських культур зменшується, виробництво наведених теплолюбних культур зростає. Ми провели дослідження динаміки зміни виробництва нових для Рівненської області теплолюбних сільськогосподарських культур (рис. 2).

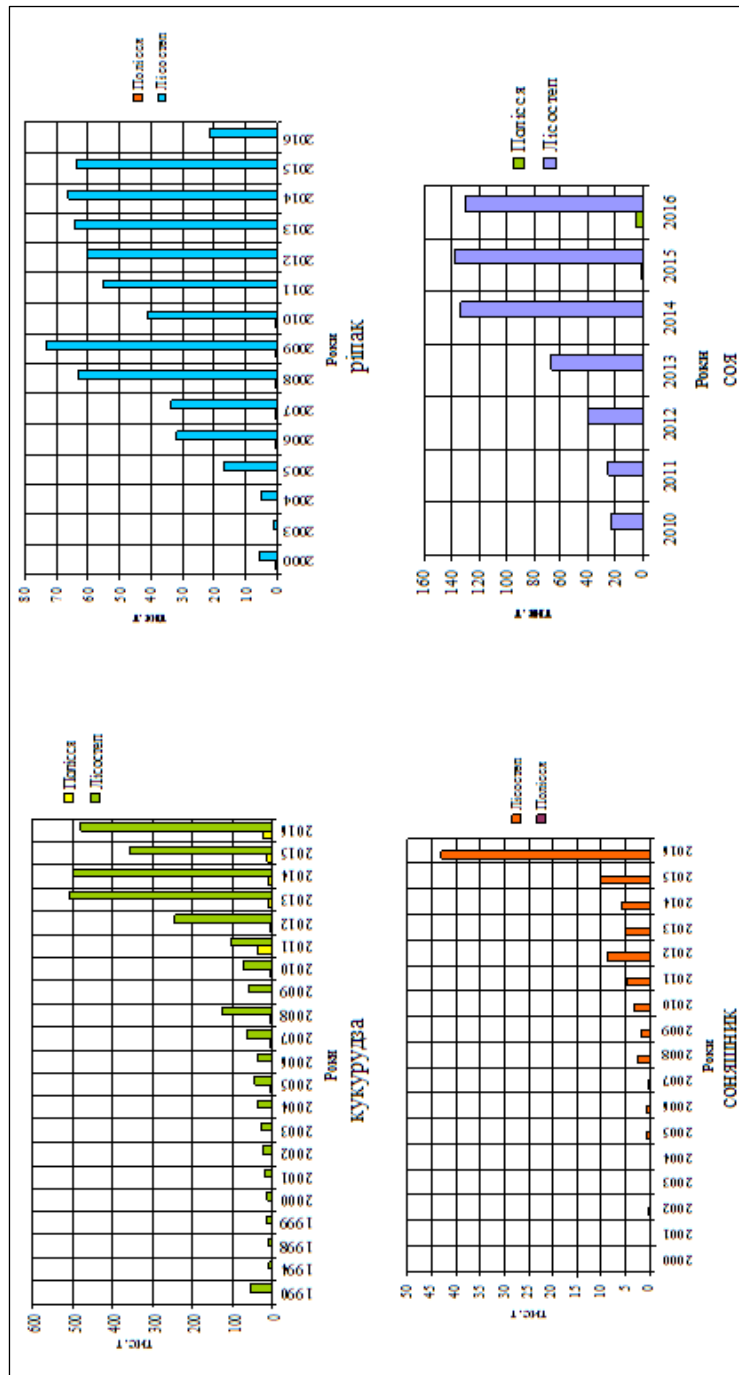


Рис. 2. Динаміка зміни виробництва теплолюбних сільськогосподарських культур на території Рівненської області, 1990–2016 рр.

Кукурудза, починаючи з 90-х рр., набула поширення на території області. Із кожним роком площа посіву цієї культури зростала. Кукурудза, окрім того, що є теплолюбною культурою, характеризується відносною посухостійкістю. Підвищення температур, що є проявом кліматичних змін, призводить до зростання врожайності. Як наслідок, бачимо чітку тенденцію до збільшення, а у 2012 р. – до стрімкого збільшення виробництва кукурудзи. Основною зоною вирощування цієї культури є Лісостеп, адже показники виробництва з 1990 р. по 2011 р. знаходилися в межах 7–125 тис. т, із 2012 р. по 2016 р. – 243–477 тис. т. На території зони Полісся показники врожайності не перевищували 40 тис. т.

Ще однією сільськогосподарською культурою, яка має високі показники врожайності на території Рівненської області, є ріпак, масове виробництво якого розпочалось у 2000-х рр. Із 2005 р. відбувалося стрімке зростання виробництва ріпака на території Лісостепу, показники виробництва при цьому знаходилися на рівні 17–73 тис. т. На Поліссі стрімке виробництво тривало з 2005 р. до 2008 р., а з 2008 р. виробництво стрімко пішло на спад. Однак показники виробництва не перевищували 0,5 тис. т, що говорить про невідповідність кліматичних та агрометеорологічних умов для вирощування цієї культури.

Соняшник, на відміну від кукурудзи та ріпака, набув поширення в 2008–2010 рр. Як і щодо попередніх культур, зоною його вирощування на території Рівненської області є лише її південна частина – Лісостеп. Із 2008 р. виробництво соняшника поступово розвивалося (показники становили 2–10 тис. т урожаю). У 2016 р. його виробництво зросло в 4 рази (43 тис. т.), тому зросла площа посіву цієї культури.

На території області в останні роки масового поширення набули зернобобові культури, а саме соя. Із кожним роком площі посіву цієї культури зростають, витісняючи такі культури, як цукрові буряки, картопля й інші. Виробництво сої здійснюється як на території Полісся, так і Лісостепу, однак показники виробництва на Поліссі в десятки разів нижчі, ніж у лісостеповій частині, що пояснюється насамперед різними типами ґрунтів, а також агрометеорологічними та кліматичними умовами. На території Полісся виробництво сої знаходиться на рівні 0,04–4 тис. т, у той час як у Лісостепу – 23–138 тис. т. У динаміці простежується чітка тенденція до збільшення виробництва сої на території Рівненської області, що пов'язано зі збільшенням площ посіву цієї культури.

Висновки і пропозиції. Підсумовуючи всю інформацію, можна зробити такі висновки:

- унаслідок змін кон'юнктури та цінової політики аграрного ринку на Рівненщині відбувається переорієнтування галузі рослинництва на вирощування теплолюбних, нетипових для території сільськогосподарських культур (кукурудзи, ріпака, соняшника, сої);
 - теплолюбні культури адаптувалися до кліматичних та агрометеорологічних умов області й продукують високі врожаї, унаслідок чого збільшується їх посівна площа, тому площа посіву типових для області сільськогосподарських культур (льон, картопля, цукрові буряки) зменшується;
 - вирощування таких культур, як кукурудза, соняшник, ріпак, соя, вимагає раціонального й ощадливого використання ґрунтових ресурсів, насамперед дотримання сівозмін, адже ці культури дуже сильно виснажують ґрунт, забираючи значну кількість поживних речовин, тим самим зменшуючи його родючість.
-

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Собко З.З., Вознюк Н.М. Вплив агрометеорологічних чинників на врожайність теплолюбних сільськогосподарських культур (на прикладі Рівненської області). *Молодий вчений*. 2017. № 8. С. 5–9.
2. Стегней М.І. Аналіз виробництва та споживання аграрної продукції в Україні. *Агросвіт: науковий журнал*. Київ, 2014. № 23. С. 3–9.
3. Стегней М.І., Білак Г.Г., Архангельська А.-М.І. Аналіз виробництва сільськогосподарської продукції в контексті продовольчої безпеки: регіональний та національний аспект. *Економіка та управління національним господарством*. № 12. 2017. С. 149–154.
4. Добряк Д.С., Тихонов А.Г., Гребенюк Н.В. Теоретичні засади сталого розвитку землекористування у сільському господарстві. К.: Урожай, 2004. 136 с.
5. Лендел М.А. Аграрне виробництво в Карпатському регіоні: сучасний стан, тенденції, перспективи розвитку: монографія. Ужгород: Карпати, 2006. 216 с.
6. Лісовський С.А., Марушевський Г.Б., Павличенко П.Г., Руденко Л.Ч., Тимочко Т.В. Проект доповіді України до конференції ООН зі сталого (збалансованого) розвитку. К.: Центр економічної освіти та інформації, 2012. 60 с.
7. Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля: підручник. К.: Видавничий центр «Академія», 2006. 360 с.
8. Коротун І.М., Коротун Л.К. Географія Рівненської області. Рівне, 1996. 274 с.
9. Масовець Б.П., Адаменко Т.І. Агрокліматичний довідник по Рівненській області. Довідкове видання. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута», 2012. 136 с.
10. Головне управління статистики у Рівненській області. URL: <http://www.rv.ukrstat.gov.ua/>

УДК 635.655:631.5**ФОТОСИНТЕТИЧНА ТА НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

Темрієнко О.О. – аспірант,
Інститут кормів і сільського господарства Поділля
Національної академії аграрних наук

Вивчено вплив комплексного застосування інокуляції бактеріальними препаратами на основі азотфіксувальних і фосформобілізуючих бактерій «Ризоактив» (2,0 л/т) + «Фосфогентерин» (0,8 л/т) та оброблення посівів у фазі третього трійчастого листка «Омекс 3Х» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) і цвітіння «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) на основні показники фотосинтетичної продуктивності посівів сої (площа листя, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, суха речовина) та урожайність насіння сортів сої різної групи стиглості: «Оріана» (ранньостиглий) і «Діадема Поділля» (середньоранньостиглий). Максимальні показники фотосинтетичного

апарату рослин сої й урожайність насіння сорту «Оріана» (2,69 т/га) і сорту «Діадема Поділья» (2,80 т/га) були одержані у варіантах досліду, де проводили подвійну інокуляцію насіння бактеріальними препаратами «Ризоактив» (2,0 л/т) + «Фосфоентерин» (0,8 л/т) і позакореневі підживлення у фазі третього трійчастого листка «Омекс 3Х» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) і цвітіння «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га).

Ключові слова: соя, інокуляція, позакореневі підживлення, площа листя, суха речовина, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, урожайність.

Темриенко О.А. Фотосинтетическая и семенная продуктивность посевов сои в зависимости от технологических приемов выращивания в условиях Лесостепи Правобережной

Изучено влияние комплексного применения инокуляции бактериальными препаратами на основе азотфиксирующих и фосформобилизующих бактерий «Ризоактив» (2,0 л/т) + «Фосфоэнттерин» (0,8 л/т) и обработки посевов в фазе третьего тройничного листка «Омекс 3Х» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) и цветения «Омекс Микромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) на основные показатели фотосинтетической продуктивности посевов сои (площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, сухое вещество) и урожайность семян сортов различной группы спелости: «Ориана» (раннеспелый) и «Диадема Подолья» (среднераннеспелый). Максимальные показатели фотосинтетического аппарата растений сои и урожайность семян сорта «Ориана» (2,69 т/га) и сорта «Диадема Подолья» (2,80 т/га) были получены на вариантах опыта, где проводили двойную инокуляцию семян бактериальными препаратами «Ризоактив» (2,0 л/т) + «Фосфоэнттерин» (0,8 л/т) и внекорневые подкормки в фазах третьего тройничного листка «Омекс 3Х» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) и цветения «Омекс Микромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га).

Ключевые слова: соя, инокуляция, внекорневые подкормки, площадь листьев, сухое вещество, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, урожайность.

Темриенко О.О. Photosynthetic and seed yield of soybean crops depending on technological methods of cultivation in the conditions of the forest-steppe of right-bank

The influence of complex application of inoculation with bacterial preparations on the basis of nitrogen fixing and phosphormobilizing bacteria "Risoactive" (2.0 l/t) + "Phosphophetrain" (0.8 l/t) and treatment of crops in the phase of the 3rd triple leaf "Omex 3X" (0.5 l/ha) + "Agrohumat" (0.5 l/ha) and in the phase of blossom "Omex Micromax" (0.5 l/ha) + "Agrohumat" (0.5 l/ha) the indicators of photosynthetic productivity of soybean crop (leaf area, photosynthetic potential, net productivity of photosynthesis, dry matter) and yield of seeds of varieties of different groups of ripeness as the basis: "Oriana" (early ripe) and "Diadema of Podillya" skirts (medium ripe). The maximum indicators of the photosynthetic apparatus of soybean plants and the yield of "Oriana" (2.69 t/ha) seeds and "Dyadema of Podillya" (2.80 t/ha) were obtained on experimental variants, which carried out double inoculation of seeds with bacterial preparations "Risoactive" (2.0 l/t) + "Phosphophetrain" (0.8 l/t) and foliar nutrition in the phase of the 3rd triple leaf "Omex 3X" (0.5 l/ha) + "Agrohumat" (0.5 l/ha) and in the phase of blossom "Omex Micromax" (0.5 l/ha) + "Agrohumat" (0.5 l/ha).

Key words: soybean, inoculation, foliar nutrition, leaf area, dry matter, photosynthetic potential, pure (net) productivity of photosynthesis, yield.

Постановка проблеми. Фотосинтез є найбільш характерною й важливою особливістю зелених рослин. Це основне джерело формування їхньої біомаси. У процесі фотосинтезу рослини за рік утворюють близько 400 млрд тонн органічної речовини, виділяючи близько 460 млрд тонн кисню [1].

На частку фотосинтезу припадає до 95% усієї накопиченої в рослині енергії. У той же час фотосинтез листків є головним фізіологічним показником, за яким можна судити про норму реакції на різні умови довкілля, а також про реакцію на технологічні прийоми вирощування тієї чи іншої культури [2; 3].

Усе рослинництво, зокрема й технологія вирощування, – це система найкращого використання фотосинтетичної функції рослин. Із цього погляду кожний агротехнічний прийом, що має на меті збільшення врожайності, є ефективним, коли він дає можливість одержувати в посівах таку площу листя, що швидко розвивається й досягає оптимальних розмірів; коли він підвищує інтенсивність і продуктивність роботи кожного квадратного метра площі листків й зберігає їх в активному стані більш тривалий час; коли він сприяє найкращому використанню продуктів фотосинтезу [4; 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із найдинамічніших показників фотосинтетичної діяльності посівів є листова поверхня. Як відомо, листок є основним органом фотосинтезу.

Для оптимального проходження фотосинтезу посів повинен мати певну площу листової поверхні. За твердженням А.О. Ничипоровича, оптимальна площа листків сої має коливатися в межах 40–50 тис. м²/га. У процесі формування листової площі понад 60 тис. м²/га – явище негативне, оскільки порушується нормальний газообмін і освітленість у посівах, унаслідок чого знижується продуктивність фотосинтезу. Крім того, надлишкова листовая поверхня не лише не дає продуктивної віддачі, а і є зайвою, оскільки для її формування використовується багато поживних речовин [5].

Згідно із сучасними експериментальними відомостями, у повністю розвинених рослин 40–50% листової поверхні поглинає 90% енергії світла [6]. Фотосинтез у листках сої відбувається за освітленості, що складає лише близько 20% від повної інтенсивності полуденного сонячного світла [7].

Установлено, що величина й інтенсивність роботи фотосинтетичного листового апарату сої залежить від генотипу сорту, екологічних умов регіону й агротехнічних заходів її вирощування [8].

Постановка завдання. Мета статті – виявити залежності формування й функціонування фотосинтетичного апарату рослин сої від організованих елементів технології їх вирощування, таких, як інокуляція та позакореневі підживлення, спрямованих на реалізацію її генетичного потенціалу в умовах Лісостепу Правобережного.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводилося протягом 2015–2017 рр. в Інституті кормів і сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок характеризувався середнім умістом гумусу 2,66% в орному шарі ґрунту, слабокислою реакцією ґрунтового розчину рН 5,1–5,8, гідролітичною кислотністю в межах 1,86–2,16 мг-екв/100 г ґрунту. За ступеня насиченості основами 75–80% сума вбирних основ складає 18,8–30,1 мг-екв/100 г ґрунту. Щільність складає 1,32 г/см³. Уміст рухомого фосфору становив 214 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 104 мг/кг ґрунту (за Чириковим), уміст азоту, що легко гідролізується, 43,5 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом).

Передбачалося вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – сорт («Діадема Поділля», «Оріана»); В – спосіб передпосівної обробки насіння (без інокуляції, «Ризоактив» (2 л/т), «Фосфоентерин» (0,8 л/т), «Ризоактив» + «Фосфоентерин»); С – позакореневі підживлення (без підживлення, підживлення у фазі третього трійчастого листка «Омекс 3Х» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га), підживлення у фазі цвітіння «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га), поєднання підживлень у фазі третього трійчастого листка «Омекс 3Х» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) і цвітіння «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га)).

Градація факторів – 2х4х4, повторність досліду чотириразова. Розміщення варіантів систематичне. Площа облікової ділянки – 25 м², загальна площа ділянки – 54 м². Попередник – пшениця озима спельта. Система удобрення

передбачала внесення фосфорних і калійних добрив (суперфосфат і калійна сіль) із розрахунку $P_{60}K_{60}$ під основний обробіток ґрунту й азотних у формі аміачної селітри (N_{30}) під передпосівну культивуацію. Проводили протруєння насіння за 14 діб до сівби протруйником «Максим XL 035 FS» (1 л/т насіння). Інокуляцію бактеріальними препаратами «Ризогумін» і «Фосфоентерин» проводили за день до сівби. У період вегетації згідно зі схемою досліду застосовували позакореневі підживлення (норма робочого розчину – 250 л/га).

Під час проведення досліджень керувалися «Основами наукових досліджень в агрономії» [9]. Площу листя, фотосинтетичний потенціал і чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою А.А. Ничипоровича [5].

За результатами досліджень протягом 2015–2017 рр. установлено, що динаміка наростання листової поверхні мала криволінійний характер. Площа листової поверхні поступово зростала до фази кінця цвітіння і в сорту «Діадема Поділля» становила 24,8–41,8 тис. m^2 /га, у сорту «Оріана» – 24,1–36,2 тис. m^2 /га, після чого починала зменшуватися, оскільки формування насіння зумовлює сповільнення вегетативного росту та відтоку поживних речовин, і в фазі фізіологічної стиглості цей показник становив відповідно 16,2–23,8 і 13,2–23,0 тис. m^2 /га (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Показники фотосинтетичної продуктивності сорту сої «Діадема Поділля» залежно від інокуляції та позакореневих підживлень (у середньому за 2015–2017 рр.)

Інокуляція	Позакореневі підживлення	Площа листя, тис. m^2 /га	Фотосинтетичний потенціал, млн m^2 ·днів/га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/ m^2 за добу		Накопичення сухої речовини, т/га
		кінець цвітіння	повні сходи – фізіологічна стиглість	повні сходи – бутонізація	кінець цвітіння – налив насіння	фізіологічна стиглість
Контроль	1*	24,8	2,091	4,35	1,55	3,53
	2	27,7	2,455	4,52	1,59	4,25
	3	29,4	2,559	4,57	1,62	4,50
	4	33,0	2,855	4,72	1,71	5,10
«Ризоактив»	1*	25,9	2,348	4,49	1,58	3,72
	2	30,5	2,667	4,74	1,63	4,67
	3	34,4	2,856	4,87	1,65	5,24
	4	35,4	3,224	4,90	1,80	6,12
«Фосфоентерин»	1*	26,7	2,356	4,47	1,71	4,08
	2	32,0	2,793	4,55	1,73	4,94
	3	36,1	2,975	4,77	1,75	5,43
	4	37,3	3,316	4,81	1,78	6,42
«Ризоактив» + «Фосфоентерин»	1*	28,4	2,615	4,73	1,72	4,43
	2	37,7	3,155	4,96	1,73	5,83
	3	38,8	3,232	5,03	1,85	6,05
	4	41,8	3,658	5,20	1,87	6,88

*Примітка: 1 – без підживлення (контроль); 2 – «Омекс ХХХ» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) у фазі третього трійчастого листка; 3 – «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) у фазі цвітіння; 4 – «Омекс ХХХ» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) та «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) у фазі третього трійчастого листка та повного цвітіння.

Слід відмітити, що показник площі листя сорту «Діадема Поділля» перевищував показник площі листя сорту «Оріана» на 0,7–5,6 тис. м²/га.

Виявлено, що бактеризація насіння та застосування позакоренових підживлень комплексними добривами значно впливали на всі життєві функції рослинного організму й насамперед на формування фотосинтетичної продуктивності.

Таблиця 2

**Показники фотосинтетичної продуктивності
сорту сої «Оріана» залежно від інокуляції та позакоренових підживлень
(у середньому за 2015–2017 рр.)**

Інокуляція	Позакореневі підживлення	Площа листя, тис. м ² /га	Фотосинтетичний потенціал, млн м ² ·днів/га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу		Накопичення сухої речовини, т/га
		кінець цвітіння	повні сходи – фізіологічна стиглість	повні сходи – бутонізація	кінець цвітіння – налив насіння	фізіологічна стиглість
Контроль	1*	24,1	1,881	3,99	1,67	3,02
	2	26,2	2,322	4,33	1,84	3,45
	3	27,7	2,410	4,42	1,90	3,67
	4	30,9	2,739	4,55	2,02	4,14
«Ризоактив»	1*	25,3	2,142	4,14	1,71	3,09
	2	26,9	2,545	4,40	1,97	3,78
	3	29,5	2,776	4,62	2,17	4,37
	4	32,8	3,106	5,00	2,30	4,90
«Фосфоентерин»	1*	25,8	2,251	4,10	1,90	3,29
	2	29,2	2,628	4,36	2,03	4,13
	3	31,3	2,913	4,61	2,04	4,58
	4	33,8	3,160	4,65	2,31	5,29
«Ризоактив» + «Фосфоентерин»	1*	28,9	2,421	4,35	2,05	3,64
	2	32,0	3,033	4,44	2,15	4,69
	3	33,5	3,254	4,62	2,24	5,33
	4	36,2	3,539	5,07	2,42	5,95

**Примітка: 1 – без підживлення (контроль); 2 – «Омекс ХХХ» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) у фазі третього трійчастого листка; 3 – «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) у фазі цвітіння; 4 – «Омекс ХХХ» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) та «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) у фазі третього трійчастого листка та повного цвітіння.*

Використання біопрепаратів «Ризоактив» і «Фосфоентерин» активізувало наростання листової поверхні сортів сої. Проте найбільш ефективною передпосівна обробка була за поєднання цих біопрепаратів. Інокуляція насіння композицією «Ризоактив» + «Фосфоентерин» забезпечувала 3,6–4,8 тис. м²/га приросту площі листової поверхні посівів сої сортів «Діадема Поділля» й «Оріана».

Щодо позакоренових підживлень, то найбільш ефективним виявилось проведено двох позакоренових підживлень комплексними добривами марки «Омекс» у поєднанні з «Агрогуматом» у фазі третього трійчастого листка та

повного цвітіння. Асиміляційна поверхня сортів, що досліджувалися, зростала на 28,2–33,1%.

Максимальна площа листової поверхні в сортів сої «Оріана» (36,2 тис. м²/га) і «Діадема Поділля» (41,8 тис. м²/га) сформувалася за інокуляції насіння препаратами «Ризоактив» + «Фосфоентерин» у поєднанні з позакореновим підживленням у фазі третього трійчастого листка та повного цвітіння комплексними добривами «Омекс ХХХ» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) і «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га), що більше на 7,3 та 13,4 тис. м²/га порівняно з ділянками, де проводилася тільки інокуляція та більше на 12,1 і 17,0 тис. м²/га за контроль (без інокуляції та позакоренових підживлень).

Проведений кореляційно-регресійний аналіз показав, що площа листової поверхні значно залежала від факторів, що вивчалися. Виявлена залежність описується рівняннями лінійної регресії.

$$\begin{array}{ll} \text{Сорт «Оріана»:} & \text{Сорт «Діадема Поділля»:} \\ y = 23,7000 + 3,7000 \cdot x_1 + 1,4875 \cdot x_2, & y = 23,9250 + 5,2125 \cdot x_1 + 2,2375 \cdot x_2, \\ r = 0,916; R^2 = 0,839, & r = 0,900; R^2 = 0,810, \end{array}$$

де y – площа листя, тис. м²/га; x_1 – позакоренові підживлення, л/га; x_2 – проведення інокуляції насіння, л/т.

Формування потужного фотосинтетичного апарату рослин і забезпечення тривалості його продуктивної роботи є важливою науковою проблемою, оскільки між величиною врожайності й площею листків багатьма авторами визначена пряма кореляційна залежність [10; 11; 12].

Для характеристики фотосинтетичної роботи посіву за період вегетації використовують такий показник, як фотосинтетичний потенціал (далі – ФП), який характеризує сумарну площу листків за весь вегетаційний період, відображає особливості темпів росту й розвитку рослин, формування листової поверхні сої у зв'язку з умовами, які впливають на її розвиток. Він повніше, ніж площа листя, характеризує реальні можливості посіву в синтезі органічної речовини.

У середньому за три роки досліджень найвищі показники фотосинтетичного потенціалу (1,881–3,658 млн.м² днів/га) в усіх варіантах досліджу спостерігались у період повних сходів – фізіологічної стиглості.

Відмічено аналогічний вплив інокуляції насіння та позакоренових підживлень на показники фотосинтетичного потенціалу в сортів, що досліджувалися.

Виявлено, що в сорту «Діадема Поділля» фотосинтетичний потенціал у період повних сходів – фізіологічної стиглості становив 2,091–3,658 млн м²·днів/га та був більшим на 1,658–1,567 млн м²·днів/га за показники ФП сорту «Оріана».

Максимальні показники фотосинтетичного потенціалу в сорту «Оріана» (3,539 млн м²·днів/га) і в сорту «Діадема Поділля» (3,658 млн м²·днів/га) відмічені у варіантах досліджу, де проводили передпосівне оброблення насіння композицією «Ризоактив» + «Фосфоентерин» і застосовували два позакоренових підживлення у фазі третього трійчастого листка та повного цвітіння препаратами «Омекс ХХХ» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) та «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га).

Розрахунок коефіцієнтів парної кореляції показав, що фотосинтетичний потенціал більшою мірою залежав від проведення позакоренових підживлень (сорт «Оріана» $r = 0,777$ та «Діадема Поділля» $r = 0,790$), ніж від проведення інокуляції насіння (сорт «Оріана» $r = 0,530$ та «Діадема Поділля» $r = 0,532$).

У процесі фотосинтезу синтезується близько 95% загальної біомаси рослин. Тому зміна цієї величини може досить об'єктивно відображати їх асиміляційну діяльність. Саме цей показник лежить в основі визначення чистої продуктивності фотосинтезу.

Чиста продуктивність фотосинтезу (далі – ЧПФ) – це маса сухої речовини, що синтезувалася за певний проміжок часу, у перерахунку на одиницю площі листків у ценозі. Цей показник виражає продуктивну здатність до фотосинтезу одиниці площі листової поверхні за певний інтервал часу.

Установлено, що на відміну від формування асиміляційної поверхні листків динаміка ЧПФ протягом вегетаційного періоду сої мала зворотну залежність: від сходів до третього трійчастого листка вона зростала, набувала абсолютного максимуму (3,99–5,20 г/м² за добу), оскільки площа листової поверхні була ще незначна і взаємне затінення рослин було відсутнє; у результаті інтенсивність проходження фотосинтезу в листках нижнього й верхнього ярусів була однаковою. Із фази цвітіння ЧПФ зменшувалася (1,37–2,43 г/м² за добу), оскільки відбувся перерозподіл поживних речовин і їх використання на формування генеративних органів. За період кінця цвітіння – наливу насіння вона знову зростала й досягала другого максимуму (1,55–2,42 г/м² за добу), хоча порівняно з першим зростанням ЧПФ друге було помітно нижчим. Слід зауважити, що динаміка ЧПФ мала синусоїдний характер.

Аналогічна залежність відмічена щодо впливу інокуляції та позакорневих підживлень на показники чистої продуктивності фотосинтезу.

Максимальні показники ЧПФ у сортів «Оріана» (5,07 г/м² за добу) і «Діадема Поділля» (5,20 г/м² за добу) відмічені у варіанті досліду, де проводили інокуляцію бактеріальними препаратами «Ризоактив» + «Фосфоенетерин» і подвійне позакореневе підживлення сої у фазі третього трійчастого листка та повного цвітіння «Омекс ХХХ» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) та «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га), що більше на 1,08 г/м² за добу (27,1%) і на 0,85 г/м² за добу (19,5%) порівняно з контролем (без інокуляції та без підживлень). Слід відмітити, що аналогічна залежність спостерігалася й у наступні періоди вегетації.

На основі регресійного аналізу відмічена залежність чистої продуктивності фотосинтезу від факторів, які вивчалися:

$$\begin{array}{ll} \text{Сорт «Оріана»:} & \text{Сорт «Діадема Поділля»:} \\ y = 3,9915 + 0,3362 \cdot x_1 + 0,1002 \cdot x_2, & y = 4,3182 + 0,1988 \cdot x_1 + 0,1420 \cdot x_2, \\ r = 0,932; R^2 = 0,869, & r = 0,953; R^2 = 0,908, \end{array}$$

де y – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² за добу; x_1 – позакореневі підживлення, л/га; x_2 – проведення інокуляції насіння, л/т.

Накопичення сухої речовини в рослинах є одним із найважливіших показників, що характеризує ріст і розвиток рослин і їх продуктивність. Оптимальний ріст листової поверхні та накопичення сухої речовини рослинами сої значною мірою залежить від технології вирощування, яка забезпечить більш тривалу роботу листового апарату [13].

Вихід сухої речовини є узагальнюючим показником ефективності роботи фотосинтетичного апарату сої. За даними М.В. Медяникова, майже 95% сухої речовини рослини формують за рахунок фотосинтезу [14]. Засвоєння елементів

мінерального живлення, що становлять 5% сухої маси, також можливе тільки за наявності енергії, першоджерелом якої є фотосинтез [6; 15].

Виявлено, що максимальне нагромадження сухої речовини сформувалось у фазі фізіологічної стиглості залежно від факторів, що були поставлені на вивчення; у сорту «Оріана» воно становило від 3,09 до 5,95 т/га, а в сорту «Діадема Поділля» – 3,72–6,88 т/га (табл. 1, 2). Найменшим цей показник (3,02–3,53 т/га) був на контролі.

За покращення умов мінерального живлення в результаті проведення бактеризації насіння інокулянтами «Ризоактив» або «Фосфоентерин» накопичення сухої речовини збільшилось у сорту «Оріана» відповідно на 2,3% і 8,2%, у сорту «Діадема Поділля» – на 5,4% і 15,6% порівняно з контролем.

Найбільше нагромадження сухої речовини в сорту «Оріана» (5,95 т/га) і «Діадема Поділля» (6,88 т/га) відмічене у варіантах досліду, де проводили передпосівне оброблення насіння інокулянтами «Ризоактив» + «Фосфоентерин» і два позакореневі підживлення у фазі третього трійчастого листка та повного цвітіння препаратами «Омекс ХХХ» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) та «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га). Прибавка до контролю відповідно становила 2,94 та 3,35 т/га.

На основі кореляційно-регресійного аналізу виявлені залежності описуються такими рівняннями регресії:

$$\begin{array}{l} \text{Сорт «Оріана»:} \\ y = 3,3677 + 1,0950 \cdot x_1 + 0,4078 \cdot x_2, \\ r = 0,939; R^2 = 0,882, \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Сорт «Діадема Поділля»:} \\ y = 2,7460 + 0,9050 \cdot x_1 + 0,3710 \cdot x_2, \\ r = 0,911; R^2 = 0,830, \end{array}$$

де y – нагромадження сухої речовини, т/га; x_1 – позакореневі підживлення, л/га; x_2 – проведення інокуляції насіння, л/т.

Критерієм оцінки роботи фотосинтетичного потенціалу є величина урожайності насіння сої.

У середньому за роки досліджень (2015–2017 рр.) урожайність насіння сої коливалася в таких межах: у сорту «Оріана» – від 1,94 до 2,69 т/га, у сорту «Діадема Поділля» – від 2,04 до 2,80 т/га (табл. 3).

Максимальний урожай у сорту «Оріана» (2,69 т/га) та в сорту «Діадема Поділля» (2,80 т/га) одержали внаслідок оброблення насіння бактеріальними препаратами «Ризогумін» + «Фосфоентерин» і проведення позакореневих підживлень у фазі третього трійчастого листка «Омекс 3Х» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) і цвітіння «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га), що більше відповідно на 38,8 і 37,4% порівняно з контролем (без оброблення насіння та позакореневих підживлень).

Слід відмітити, що сорти однаково реагували як на спосіб передпосівної обробки насіння, так і на позакореневі підживлення комплексними добривами на хелатній основі.

Таблиця 3

Урожайність насіння сої залежно від способу передпосівного оброблення насіння та позакоренових підживлень, т/га (у середньому за 2015–2017 рр.)

Інокуляція (В)	Позакореневі підживлення (С)	Урожайність, т/га	Прибавка до контролю	
			т/га	%
«Оріана» (А)				
без інокуляції	1*	1,94	–	–
	2	2,12	0,18	9,5
	3	2,24	0,30	15,3
	4	2,35	0,41	21,0
«Ризоактив»	1	2,12	0,18	9,1
	2	2,32	0,38	19,4
	3	2,44	0,50	25,6
	4	2,54	0,60	30,9
«Фосфоентерин»	1	2,08	0,14	7,4
	2	2,31	0,37	18,9
	3	2,41	0,47	24,2
	4	2,51	0,57	29,6
«Ризоактив» + «Фосфоентерин»	1	2,21	0,27	13,9
	2	2,50	0,56	28,9
	3	2,59	0,65	33,3
	4	2,69	0,75	38,8
«Діадема Поділля» (А)				
без інокуляції	1*	2,04	–	–
	2	2,24	0,20	9,6
	3	2,34	0,30	14,7
	4	2,46	0,42	20,4
«Ризоактив»	1	2,20	0,16	8,0
	2	2,43	0,39	19,0
	3	2,49	0,45	22,1
	4	2,61	0,57	27,8
«Фосфоентерин»	1	2,14	0,10	4,7
	2	2,39	0,35	17,3
	3	2,49	0,45	22,1
	4	2,59	0,55	27,1
«Ризоактив» + «Фосфоентерин»	1	2,29	0,25	12,4
	2	2,60	0,56	27,5
	3	2,69	0,65	31,9
	4	2,80	0,76	37,4

*Примітка: 1 – без підживлення; 2 – підживлення у фазі третього трійчастого листка «Омекс 3Х» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га); 3 – підживлення у фазі цвітіння «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га); 4 – поєднання підживлень у фазі третього трійчастого листка «Омекс 3Х» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га) і цвітіння «Омекс Мікромакс» (0,5 л/га) + «Агрогумат» (0,5 л/га). НІР₀₅ т/га: А – 0,019; В – 0,026; С – 0,026; АВС – 0,074

На основі кореляційно-регресійного аналізу було достовірно визначено залежність урожайності насіння сої від показників фотосинтетичної продуктивності. Ця залежність описується такими рівняннями множинної регресії.

Сорт «Оріана»:

$$y = 0,8747 - 0,0009 \cdot x_1 + 0,2496 \cdot x_2 + 0,0864 \cdot x_3 + 0,0934 \cdot x_4,$$

$$R = 0,985, R^2 = 0,970.$$

Сорт «Діадема Поділля»:

$$y = 0,4993 + 0,0060 \cdot x_1 + 0,3781 \cdot x_2 + 0,1919 \cdot x_3 - 0,0316 \cdot x_4,$$

$$R = 0,988, R^2 = 0,976,$$

де y – урожайність насіння сої, т/га; x_1 – площа листя, тис.м²/га; x_2 – фотосинтетичний потенціал, млн м²·днів/га; x_3 – чиста продуктивність фотосинтезу, т/м² за добу; x_4 – суха речовина, т/га.

Висновки і перспективи. Таким чином, в умовах Правобережного Лісостепу України на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах формування та функціонування фотосинтетичного апарату сої можна регулювати агротехнічними прийомами, зокрема інокуляцією насіння та позакореневими підживленнями. Відмічено, що рівень урожайності насіння сої прямо залежить від роботи фотосинтетичного апарату. На варіантах, де відмічено максимальні показники фотосинтетичної продуктивності, відмічено й найвищий рівень урожайності насіння сої сортів «Оріана» (2,69 т/га) і «Діадема Поділля» (2,80 т/га).

Світовий та український ринок виробництва насіння сої є одним із найбільш динамічних в аграрному секторі. За останні роки в Україні спостерігається тенденція до збільшення площ її посівів. Так, якщо у 2001 р. посівні площі під соєю становили 189,6 тис. га, то в 2017 р. вони зросли у 10 разів. Проте урожайність сої в останні роки в середньому по Україні становила менше 2,0 т/га. Тому проведення подальших досліджень стосовно поглиблення теоретичних знань щодо інтегративних процесів рослинного організму сої, формування високопродуктивних її посівів і розроблення технологій вирощування є доцільним і перспективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стоцька С.В. Динаміка наростання листкової поверхні та концентрація хлорофілу в конюшині лучній залежно від впливу агротехнічних прийомів вирощування в умовах Полісся. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* 2008. Вип. 62. С. 112–118.
2. Рудник-Іващенко О.І. Вміст хлоропластів у листках рослин проса та їх роль в процесі фотосинтезу. *Наукові доповіді НУБіП.* 2010. № 3 (19). С. 1–7.
3. Рудник-Іващенко О.І. Продуктивність фотосинтезу в рослин проса за фазами його розвитку на різних фонах мінерального живлення. *Наукові доповіді НУБіП.* 2009. № 3 (15). С. 1–10.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. Москва: Наука, 1965. 47 с.
5. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Чмора С.Н., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва: АН СССР, 1961. 133 с.
6. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. Москва: АН СССР, 1963. С. 5–36.
7. Бабич А.А., Петриченко В.Ф. Фотосинтетическая продуктивность посевов и урожайность зерна сои в зависимости от способа посева и густоты растений. *Корма и кормопроизводство: сб. научн. тр.* Киев: Урожай, 1991. Вып. 31. С. 7–9.

8. Коць С.Я., Петерсен Н.В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. Київ: Логос, 2005. 150 с.
9. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії /за ред. В.О. Єщенка. Київ: Дія, 2005. 288 с.
10. Афендулов К.П. Влияние сроков внесения, сочетания и доз удобрений на фотосинтетическую активность растений. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1969. № 5. С. 53–56.
11. Калинина З.П., Корзухина А.Ф. Фотосинтетическая деятельность посево кукурузы при разных площадях и уровнях питания. *Сб. научн. тр. Сибирского НИИ кормов*. 1976. С. 19–27.
12. Генгель П.А. Физиология растений. Москва: Просвещение, 1974. 191 с.
13. Шовкова О.В. Фотосинтетична продуктивність посівів сої залежно від строків сівби та застосування мікродобрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 2. С. 156–160.
14. Медяников Н.В. Фотосинтез и продуктивность сои при различных нормах и способах посева. *Селекция и агротехника сои: сб. науч. тр.* Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1982. С. 35–39.
15. Kokubun M., Shimada S. Diurnal change of photosynthesis and its relation to yield in soybean cultivars. *Japan J. Crop. Sc.* 1994. Vol. 63. № 2. P. 305–312.

УДК 633.78:631.52.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ПРИМЕНИМЫЕ ДЛЯ ЦИКОРИЯ КОРНЕПЛОДНОГО

Ткач О.В. – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой,
Подольский государственный аграрно-технический университет

Описаны основные агротехнические приемы возделывания цикория корнеплодного, которые представлены в сопоставлении с агротехникой сахарной свеклы, чтобы в максимальной степени использовать их в технологии выращивания цикория, которая не в полной мере изучена.

Растения цикория корнеплодного и сахарной свеклы имеют целый ряд сходных агробиологических признаков. В соответствии со свойствами растений основные различия в технологии их возделывания наблюдаются в процессах посева семян и уборки корнеплодов, а остальные приемы агротехники имеют много общего. Семена цикория обычно заделывают в почву на меньшую глубину, а прорастают они при меньшей температуре, чем семена сахарной свеклы. Вместе с тем боронование всходов вполне возможно и выполняется теми же орудиями, что и на сахарной свекле, – легкими зубowymi боронами, а также ротационными боронами, причем обработку последними можно совместить с первыми междурядными обработками. Все приемы междурядной обработки почвы, рекомендованные для сахарной свеклы (рыхление, окучивание), можно применить и для ухода за посевами цикория с той же эффективностью. Уборка корнеплодов цикория в сравнении с сахарной свеклой представляет определенные трудности, обусловленные меньшей величиной корнеплодов. Поэтому лучше всего подходят для уборки корнеплодов цикория машины с вибровыкапывающими органами.

Важнейшей задачей по развитию и организации производства цикория корнеплодного является внедрение в производство прогрессивной технологии возделывания, применимой на основе ранее разработанных приемов технологии выращивания сахарной свеклы.

Ключевые слова: цикорий корнеплодный, сахарная свекла, возделывание, корнеплоды, семена, технология выращивания, уборка.

Ткач О.В. Агротехнічні прийоми вирощування цукрового буряка, які застосовуються для цикорію коренеплідного

Описані основні агротехнічні прийоми оброблення цикорію коренеплідного, наведені в зіставленні з агротехнікою цукрових буряків, щоб максимально використовувати їх у технології вирощування цикорію, яка вивчена не повною мірою.

Рослини цикорію коренеплідного й цукрових буряків мають цілу низку подібних агробіологічних ознак. Відповідно до властивостей рослин основні відмінності в технології їх оброблення спостерігаються в процесах посіву насіння й збирання корнеплодів, а інші прийоми агротехніки мають багато спільного. Насіння цикорію зазвичай поміщують у ґрунт на меншу глибину, а проростають вони за меншої температури, ніж насіння цукрових буряків. Разом із тим боронування сходів цілком можливе й виконується тими ж знаряддями, що й сходів цукрового буряка, – легкими зубовими боронами, а також ротаційними боронами, причому оброблення останніми можна застосовувати з першими міжрядними обробками. Усі прийоми міжрядного оброблення ґрунту, рекомендовані для цукрових буряків (розпушування, підгортання), можна застосовувати й для догляду за посівами цикорію з тією самою ефективністю. Збирання корнеплодів цикорію порівняно з цукровими буряками становить певні труднощі, зумовлені меншим розміром корнеплодів. Тому найкраще підходять для збирання корнеплодів цикорію машини з вібровикопуючими органами.

Найважливішим завданням із розвитку й організації виробництва цикорію коренеплідного є впровадження прогресивної технології оброблення у виробництво, що застосовується на основі раніше розроблених прийомів технології вирощування цукрових буряків.

Ключові слова: цикорій коренеплідний, цукрові буряки, обробіток, корнеплоди, насіння, технологія вирощування, збирання.

Tkach O.V. Agrotechnical methods of cultivation sugar beet applicable chicory root

The basic farming techniques of cultivation of chicory root that are presented in comparison to sugar beet cultivation techniques to maximize the use of technology in the cultivation of chicory, which is not fully understood.

Plants chicory root and sugar beets have a number of similar agro-biological characteristics. In accordance with the properties of the plant are the main differences in the technology of their cultivation are observed in processes sowing and harvesting of root crops and other agricultural techniques tech have many similarities. Seeds of chicory are usually buried in the soil to a lesser depth, and they grow at a lower temperature than sugar beet seeds. However, it is possible emergence harrowing and executed with the same tools as in sugar beet light teeth harrows and harrows, the latest treatment can be combined with the first inter-row cultivation. All inter-row soil cultivation techniques are recommended for sugar beet hoeing, ridging, can be applied to the care of chicory crops with the same efficiency. Cleaning chicory root crops compared to sugar beet presents certain difficulties due to smaller size of roots. It is best, therefore, suitable for harvesting root crops chicory machine.

The most important task for the development and organization of production of chicory root is introduction of advanced cultivation technology in production, applicable on the basis of the previously developed methods of technology of cultivation of sugar beet.

Key words: chicory root, sugar beet cultivation, root, seed, technology of growing, harvesting.

Постановка проблеми. Цикорий корнеплодный – ценная продовольственная и техническая культура, дающая целый ряд пищевых продуктов, в том числе и для диетического питания. Корнеплоды цикория, содержащие инулин и целый комплекс полезных веществ, могут служить сырьем для кондитерского и спиртового производства, добавления в кофе и производства его заменителей.

В Україні цикорій корнеплодний мог би стати цінним доповненням к сахарной свекле, заменяя в некоторых областях использования продукты ее переработки.

Кроме того, цикорій является цінним лікарським рослиною, и его использование могло бы увеличить разновидность лекарственных препаратов отечественного производства [1, с. 35; 2, с. 48].

Преимуществом цикория как сельскохозяйственной культуры является широкая территория его возделывания: от Ярославской области на севере России до Хмельницкой области Украины, где количество осадков – 450–650 мм, длина вегетационного периода – 120–220 дней. Это позволяет выращивать цикорій как в северных районах, так и в зонах свеклосеяния.

Анализ последних исследований и публикаций. В литературе широко освещаются отдельные агротехнические приемы возделывания цикория для разных регионов, различающихся по составу почвы, выпадению осадков, температурам и другим экологическим факторам [3, с. 125].

Анализ специальной литературы показал, что для выращивания цикория в основном применяются агротехнические приемы, используемые при уходе за корнеплодными растениями (свеклой). Поэтому весь комплекс агротехнических мероприятий и технологических средств по промышленному возделыванию цикория основан на многолетних исследованиях и научно обоснованных разработках прогрессивной технологии возделывания сахарной свеклы [4, с. 345].

Постановка задания. Целью исследований является внедрение в производство прогрессивной технологии возделывания этой ценной культуры, применимое на основе ранее разработанных приемов технологии выращивания сахарной свеклы.

Изложение основного материала исследования. Растения цикория корнеплодного и сахарной свеклы имеют целый ряд сходных агробиологических признаков. Обе культуры являются двухлетними и продуктивную часть растений – корнеплод – формируют в первый год вегетации (табл. 1). Форма корнеплода у обоих растений сходная, но существуют отличия по массе. Масса корнеплода цикория в фазе технической спелости примерно в два раза меньше, чем у сахарной свеклы [5, с. 86; 6, с. 24].

Культуры имеют наибольшее различие в размерах и посевных качествах семян. Семена сахарной свеклы относятся к группе крупных, а семена цикория относятся к самым мелким. Семена цикория труднее очистить от примесей, и их лабораторная и особенно полевая всхожесть существенно ниже.

Таблица 1

**Агробиологические свойства растений
цикория корнеплодного и сахарной свеклы**

Показатели	Цикорий корнеплодный	Сахарная свекла
Жизненный цикл развития	Двухлетний	Двухлетний
Год получения корнеплодов	Первый	Первый
Оптимальная густота насаждения в рядке (при ширине междурядий в 45 см): на 1 м, шт.	7–11	4–5
на 1 га, тыс. шт.	150–245	90–110
Средняя масса корнеплода, г при урожайности 20 т/га	80–100	180–220
30 т/га	120–150	270–330
40 т/га	160–200	360–440
Размеры семян, мм	2,5–3,0	3,5–5,5
Масса 1000 семян, г	1,4–2,0	13–16
Полевая всхожесть семян, %	75–80	80–85
Чистота семян, %	90–94	98
Норма высева семян на конечную густоту насаждения растений: в рядке на 1 м, шт.	7–11	8–10
на 1 га, кг	0,7–1,1	2,3–3,6

В соответствии со свойствами растений сахарной свеклы и цикория основные различия в технологии их возделывания наблюдаются в процессах посева семян и уборки корнеплодов, а остальные приемы агротехники имеют много общего. Лушение стерни и разбрасывание минеральных удобрений практически одинаковы для большинства технических культур и могут выполняться одинаковыми машинами.

Для цикория корнеплодного будут пригодны разработки, выполненные по зяблевой вспашке под сахарную свеклу, особенно глубокая двухъярусная вспашка, применение которой позволяет уменьшить засоренность посевов культуры на 40–60% [7, с. 320].

На полях, сильно засоренных как однолетними, так и многолетними сорняками, может оказаться полезной обработка пашни паровыми культиваторами на глубину 5–6 см.

Комплекс приемов до посевной обработки почвы для цикория аналогичен сахарной свекле и включает ранневесеннее рыхление почвы зубowymi боронами (закрытие влаги), рыхление и выравнивание почвы с помощью зубowych шлейф – борон, а также предпосевную культивацию. Семена цикория обычно заделывают в почву на меньшую глубину, а прорастают они при меньшей температуре, чем семена сахарной свеклы. Поэтому предпосевную культивацию можно исключить (либо следом надо выполнить прикатывание), а сев цикория следует вести сразу же вслед за рыхлением и выравниванием почвы боронами, что обеспечит попадание семян во влажный слой почвы и создаст благоприятные условия для их прорастания [8, с. 9; 9, с. 176]. Так как семена цикория корнеплодного очень мелкие, то для их высева желательно провести дражирование или применять различные приспособления для высева мелких семян [10, с. 137].

Приспособление для высева мелких семян к сеялке ССТ-12В представляет собой специальную вставку к высевальным дискам, уменьшающую количество высеваемых семян.

Приспособление завода ПАО «Ельворти» (г. Кировоград, Украина) к сеялке СО-4,2 включает набор уплотнений, предотвращающих самопроизвольное истечение мелких семян. Высев осуществляется только за счет трения шайбы о семя и поэтому становится равномерным.

Из-за мелкой заделки в почву семян цикория применение такого хорошо рекомендовавшего себя на сахарной свекле приема, как боронование после посева до появления всходов, затруднено. Вместе с тем боронование всходов вполне возможно и выполняется теми же инструментами, что и на сахарной свекле (легкими зубowymi боронами ЗБП-0,6 и ЗОР-0,7, а также ротационными боронами РБ-5,4).

Таблица 2

Основные технологические операции по возделыванию цикория корнеплодного и сахарной свеклы

Вид работ	Марка техники	
	Цикорий корнеплодный	Сахарная свекла
Лущение жнивья	CENLOV S58A	CENLOV S58A
Разбрасывание минеральных удобрений	МВД-900	МВД-900
Вспашка	EVRO OPAL 6 N 90	EVRO OPAL 6 N 90
Культивация	SMARAGD 800	SMARAGD 800
Ранневесенняя обработка почвы	ЗПГ-24	ЗПГ-24
Рыхление и выравнивание почвы	С 11-У + ЗПБ-0,6 + ШБ-2,5А	С 11-У + ЗПБ-0,6 + ШБ-2,5А
Предпосевная культивация на глубину 3 см	ЕВРОПАК Б 622	ЕВРОПАК Б 622
Посев	MYLTIKORN ССТ-12В	MYLTIKORN
Боронование всходов	С-11У + ЗПБ-0,6 А	С-11У + ЗПБ-0,6 А
Междурядная обработка почвы	КРН-5,4 УСМК-5,4 А	КРН-5,4 УСМК-5,4 А
Уборка корнеплодов	HOLMER	HOLMER
Погрузка корнеплодов	СПС-4,2	СПС-4,2

Все приемы междурядной обработки почвы, рекомендованные для сахарной свеклы (рыхление, окучивание), можно применить и для ухода за посевами цикория с той же эффективностью. При первых обработках используются защитные диски, чтобы не повредить растения цикория и их мелкие корешки. Уборка корнеплодов цикория в сравнении с сахарной свеклой представляет определенные трудности, обусловленные меньшей величиной корнеплодов. Поэтому для уборки корнеплодов цикория лучше всего подходят машины с вибровыкапывающими органами. При уборке свеклоуборочными машинами корнеплоды цикория требуют доочистки от несрезанных листьев, а сами машины нуждаются в

дооборудовани с целью исключения потерь. С этой же целью следует использовать свеклопогрузчики без шнековых доочистителей.

При уборке стандартными считаются корнеплоды цикория диаметром более 2 см. Между уборкой корнеплодов цикория, их сортировкой и сдачей на завод не должно быть большого разрыва во времени.

Выводы и предложения. Важнейшей задачей по развитию и организации производства цикория корнеплодного является внедрение в производство прогрессивной технологии возделывания, применимой на основе ранее разработанных приемов технологии выращивания сахарной свеклы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Яценко А.А., Корниенко А.В., Жужалов Т.П. Цикорий корнеплодный. Воронеж: ВНИИСС, 2002. 135 с.
 2. Ткач О.В., Курило В.Л., Деревянский В.П. Рекомендации по технологии выращивания цикория корнеплодного. Каменец-Подольский: Аксиома, 2013. 70 с.
 3. Яценко А.А. Цикорий корнеплодный. Биология, селекция, производство и переработка корнеплодов. Учебное пособие. Умань: ФИЦБ УААН, 2003. 161 с.
 4. Ткач О.В. Цикорий и особенности его выращивания. *Научные труды Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы: сб. науч. тр.* К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2012. Вып. № 15. С. 343–348.
 5. Вильчук В.А. Цикорий. Верхневолжское книжное издательство: Ярославль, 1982. С. 80–90.
 6. Манько А.Е. и др. Цикорий корнеплодный. *Сахарная свекла.* 1995. № 6. 24 с.
 7. Ткач О.В. Система обработки почвы под цикорий корнеплодный. *Сборник научных трудов Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы.* Выпуск 17. ООО Корзун: ИБКиЦБ, 2013. 323 с.
 8. Ткач О.В. Применение технических средств на предпосевной обработке почвы и посеве. *Сахарная свекла.* 2000. № 3. С. 8–9.
 9. Ткач О.В. Влияние площади питания на урожайность цикория корневого. *Научные труды Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы: сб. науч. трудов: ИБКиЦБ НААНУ.* К.: ЧП Корзун Д.Ю. 2015. Вып. № 23. 176 с.
 10. Claessens G., Van Laere A. and Proft M. Purification and properties of an inulinase from chicory roots (*Cichorium intybus* L). *J. Plant Physiol.* 1990. P. 35–39.
-

УДК 631.5

ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Томашук О.В. – с.н.с.,
Інститут кормів та сільського господарства Поділля
Національної академії аграрних наук
Каменщук Б.Д. – науковий співробітник,
Інститут кормів та сільського господарства Поділля
Національної академії аграрних наук

У статті розкрито особливості фотосинтетичної продуктивності рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу Правобережного за різних моделей вирощування. Висвітлено динаміку чистої продуктивності фотосинтезу рослин кукурудзи впродовж вегетації. Проаналізовано показники накопичення сухої речовини в посівах кукурудзи залежно від систем оброблення ґрунту. Описано динаміку активності фотосинтезу залежно від гібридів кукурудзи, застосування антистресового біологічного препарату «Ратчет» та технологій вирощування кукурудзи. Визначено рівень чистої продуктивності фотосинтезу гібридів кукурудзи в різні періоди розвитку.

Ключові слова: зерно кукурудзи, гібриди кукурудзи, технологія вирощування кукурудзи, No-till технологія.

Томашук О.В., Каменщук Б.Д. Фотосинтетическая продуктивность посевов кукурузы под действием различных систем земледелия в условиях Лесостепи Правобережной

В статье раскрыты особенности фотосинтетической продуктивности растений гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Лесостепи Правобережной при различных моделях выращивания. Освещена динамика чистой продуктивности фотосинтеза растений кукурузы в течение вегетации. Проанализированы показатели накопления сухого вещества в посевах кукурузы в зависимости от систем обработки почвы. Описана динамика активности фотосинтеза в зависимости от гибридов, применения антистрессового биологического препарата «Ратчет» и технологий выращивания кукурузы. Определен уровень чистой продуктивности фотосинтеза гибридов кукурузы в разные периоды развития.

Ключевые слова: зерно кукурузы, гибриды кукурузы, технология выращивания кукурузы, No-till технология.

Tomashuk O.V., Kamenshchuk B.D. Productivity photosynthetic of maize sowings under the influence of different systems of farming of the Forest-steppe

The article reveals the features of photosynthetic productivity of plants of maize hybrids of various ripeness groups under the conditions of the forest steppe on the right bank with different cultivation modes. The dynamics of the net productivity of photosynthesis of maize plants during vegetation is highlighted. The indicators of the accumulation of dry matter in maize crops are analyzed, depending on the soil treatment systems. The dynamics of photosynthesis activity is described depending on the hybrids of the use of the anti-stress biological preparation Ratchet and the technologies of growing corn. The level of net productivity of photosynthesis of maize hybrids at different developmental periods was determined.

Key words: corn grain, maize hybrids, maize cultivation technology, No-till technology.

Постановка проблеми. Однією з актуальних проблем сільськогосподарської науки є підвищення продуктивності фотосинтезу рослин, що є основою формування врожаю сільськогосподарських культур. Урожайність зерна кукурудзи, як і інших сільськогосподарських культур, цілком визначається активною

роботою фотосинтетичного апарату [1; 2; 3]. Фотосинтез є джерелом утворення й накопичення органічної речовини рослинами. Органічна речовина, що утворюється в процесі фотосинтезу, становить 90–95% сухої маси речовини, що свідчить про велике значення фотосинтезу під час формування врожаю й накопичення сухої речовини в рослини.

У вченні К.А. Тімірязєва рослинний організм розглядається як багаторівнева авторегуляторна донорно-акцепторна система, де фотосинтез рослин є джерелом асимілятів, а ростові процеси – їх споживачами. Рослинний організм як система складається із взаємопов'язаних параметрів стану рослини (площа листків, будова кореневої системи, маса окремих органів тощо), швидкості перебігу найважливіших фізіологічних процесів (процесу фотосинтезу й дихання, росту клітин шляхом поділу й розтягнення, що лежать в основі морфогенезу й органо-генезу рослин, визначаючи відповідну стратегію розподілу асимілятів у рослинах протягом онтогенезу), а також параметрів внутрішніх і зовнішніх факторів, які впливають на функціонування системи (наприклад, водний потенціал тканин, температура, інтенсивність світла, концентрація CO_2 тощо) [4]. Тому поряд із величиною листової поверхні у формуванні врожаю кукурудзи важливе значення відіграє продуктивність її фотосинтезу. Продуктивність фотосинтезу характеризується чистою його продуктивністю або кількістю грамів сухої біомаси, що утворилася на 1 м^2 листової площі за певний проміжок часу [5]. Для обліку накопичення сухої речовини одиницею листової поверхні використовується показник чистої продуктивності фотосинтезу (далі – ЧПФ).

Уже відомо, що на відміну від загальної продуктивності фотосинтезу, чиста продуктивність не включає органічну речовину, яка витрачається рослинами на дихання, а тільки таку, яка накопичується за добу.

Постановка завдання. Мета досліджень – установити особливості накопичення сухої речовини гібридами кукурудзи в умовах традиційних і альтернативних систем землеробства.

Польові дослідження проводили впродовж 2014–2016 рр. в умовах Лісостепової зони України, на дослідному полі Інституту кормів і сільського господарства Поділля НААН. Грунти дослідної ділянки – сірі лісові, характеризуються такими агрохімічними показниками: низький вміст гумусу (2,1%), а нижня частина ілювіального горизонту майже безгумусна; сума ввібраних основ – 18,58 мг.-екв. на 100 г ґрунту; слабокисла реакція ґрунту – рН 5,5, що зумовило рухливість елементів живлення та їх вимивання в нижні шари ґрунту; вміст легкогідролізованого азоту в шарі ґрунту 0–30 см складає 4,4 мг/100 г ґрунту, що відповідає дуже низькій забезпеченості ґрунту цим елементом; обмінного калію міститься лише 12,5 мг на 100 г ґрунту (низький рівень); вміст рухомого фосфору середній – 11,7 мг на 100 г ґрунту.

Програмою досліджень було передбачено вивчити дію та взаємодію трьох факторів: А – гібриди кукурудзи; В – модель технології вирощування (традиційна та No-till) в умовах Лісостепу Правобережного; С – використання біологічного препарату «Ратчет». При цьому висівали гібриди кукурудзи трьох груп стиглості (ранньостиглі, середньоранньостиглі та середньостиглі). Кожна група стиглості була представлена двома гібридами кукурудзи. В наших дослідженнях ми використали такі гібриди кукурудзи: ранньостиглі (ФАО 150–200) – «Трубіж СВ»,

«ТЕЛЕКС»; середньоранньостиглі (FAO 200–300) – «Хорол СВ», «Адевей»; середньостиглі (FAO 300–400) – «Візир», «ЛГ 3232».

Виклад основного матеріалу дослідження. За результатами наших досліджень відзначено розбіжність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в накопиченні сухої речовини протягом онтогенезу. Ранньостиглі гібриди «Трубіж СВ» і «ТЕЛЕКС» досягали високої швидкості чистої продуктивності фотосинтезу на початкових періодах росту. У середньому показник перевищував $5,5 \text{ г/м}^2$ сухих речовин за добу. Тільки після настання фази цвітіння в рослини цієї групи швидкість фотосинтезу помітно знижувалася. Гібриди кукурудзи «Хорол СВ», «Адевей» і «Візир», «ЛГ 3232» максимальну чисту продуктивність фотосинтезу демонстрували в період викидання волоті – цвітіння в межах $5,3 \text{ г/м}^2$ за добу та продовжували інтенсивно асимілювати вуглекислоту до настання воскової стиглості. Так, для цього періоду був характерний середній показник у $4,2 \text{ г/м}^2$ сухих речовин за добу, в окремі роки досліджень він перевищував $6,5 \text{ г/м}^2$ за добу (рис. 1), тоді як у подальші періоди росту й розвитку рослин кукурудзи спостерігалось пониження ефективності використання енергії світла та засвоєння CO_2 гібридами до рівня $2,0 \text{ г/м}^2$ за добу.

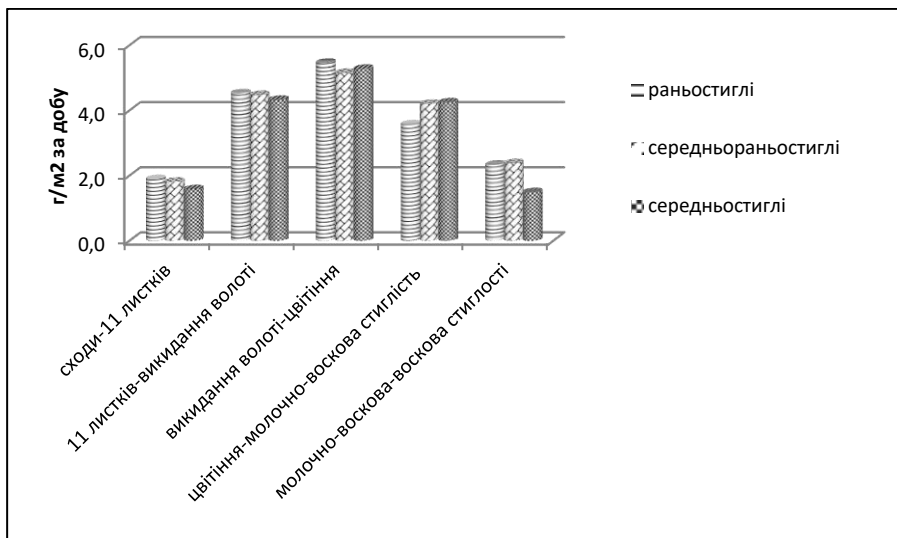


Рис. 1. Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу в гібридів кукурудзи (середнє за 2014–2016 рр.)

Уже відомо, що кукурудза належить до так званих C_4 -видів рослин, які відрізняються від широко поширених C_3 -видів рослин більш ефективним C_4 -механізмом фотосинтетичного засвоєння вуглекислого газу за участю двох ферментів карбоксилювання: фосфоенолпіруваткарбоксилази й рибулозобісфосфаткарбоксилази оксигенази, які розділені в просторі й функціонують у спеціалізованих клітинах листка: перша – у клітинах мезофілу, друга – у клітинах обкладки провідних пучків. У них відсутнє видиме фотодихання, що зумовлює незалежність квантового виходу фотосинтезу від температури й нижчий, ніж у

C₃-видів, світловий компенсаційний пункт – інтенсивність ФАР, за якого видимий фотосинтез листка падає до нуля [6].

Листки гібридів «Трубіж СВ», «ТЕЛЕКС», «Хорол» і «Адевей» мали вищу швидкість асиміляції вуглекислоти в розрахунку на одиницю площі листкової пластинки за світлового насичення й оптимальної температури в період «сходи – 11 листків» порівняно з листками «Візиру» та «ЛГ 3232», тому показники ЧПФ у них були суттєво вищими (табл. 1).

Таблиця 1

**Динаміка показників чистої продуктивності фотосинтезу
в гібридів кукурудзи за традиційної технології, г/м² за добу
(середнє 2014–2016 рр.)**

Гібриди кукурудзи	Антистресовий препарат	Періоди вегетації рослин				
		сходи – 11 листків	11 листків – викидання волоті	викидання волоті – цвітіння	цвітіння – молочно-воскова стиглість	молочно-воскова – воскова стиглість
«Трубіж СВ»	без обробки	1,97	4,80	5,91	3,60	2,36
	«Ратчет»	1,90	4,57	5,63	3,22	2,14
«ТЕЛЕКС»	без обробки	1,89	4,66	5,46	2,96	2,22
	«Ратчет»	1,94	4,75	5,42	3,12	1,94
«Хорол СВ»	без обробки	1,92	4,31	5,12	4,08	2,33
	«Ратчет»	1,92	4,37	4,86	3,89	2,27
«Адевей»	без обробки	1,89	4,75	5,44	3,79	2,19
	«Ратчет»	1,86	4,98	5,44	3,28	2,28
«Візир»	без обробки	1,57	4,45	5,56	4,37	1,43
	«Ратчет»	1,53	4,47	5,12	4,23	1,48
«ЛГ 3232»	без обробки	1,61	4,39	4,81	3,99	1,51
	«Ратчет»	1,56	4,65	4,44	3,88	1,58
Середнє (M±m)		1,80±0,05	4,59±0,06	5,27±0,12	3,70±0,13	1,98±0,11

Гібрид «Трубіж СВ» вітчизняної селекції протягом періоду 11 листків – воскова стиглість вирізнявся високим показником чистої продуктивності на варіанті традиційної технології вирощування без застосування її інтенсифікації. Для ранньостиглого гібрида «ТЕЛЕКС» іноземної селекції була характерна суттєво вища чиста продуктивність фотосинтезу в період цвітіння – молочно-воскової стиглості на варіанті традиційної технології застосуванням біологічного стимулятора росту (3,12 г/м² за добу). Середньо ранньостиглий гібрид «Хорол СВ» вирізнявся найвищими показниками ЧПФ у період молочно-воскової – воскової стиглості. Рівень чистої продуктивності фотосинтезу складав 2,33–2,27 г/м² за добу. При цьому вплив фактору інтенсифікації традиційної технології вирощування був у межах помилки середніх значень. Достовірну різницю показника ЧПФ і фактора інтенсифікації можна було лише спостерігати на середньостиглих гібридах «Візир», «ЛГ 3232» у період викидання волоті – цвітіння. Також позитивно відгукувався на цей фактор гібрид «Адевей» іноземної селекції.

Уже відомо, що біологічна продуктивність рослин найбільш чітко корелює з фотосинтетичним потенціалом рослин – сумою добових значень площі листків рослин (посіву) від сходів до збирання. Тому дія того чи іншого стресового

чинника на біологічну продуктивність рослин залежить насамперед від його дії на швидкість росту листків, від тривалості періоду формування листкового апарату й життя листків [7].

Так, за технології вирощування No-till у гібридів «ТЕЛЕКС», «Адевей» і «Хорол СВ» чиста продуктивність фотосинтезу була істотно нижчою в період від сходів до появи 11 листків. У середньому показник складав $1,72 \pm 0,04$ г/м² за добу. Також істотно меншою чиста продуктивність була за No-till технології й у період 11 листків – викидання волоті для всіх варіантів досліду. Протягом періоду викидання волоті – цвітіння рослини кукурудза за приростом фотосинтетичної продуктивності наздогнала рослини традиційної технології вирощування, а гібриди «Хорол СВ» і «ЛГ 3232» суттєво перевищували ці показники, сягаючи рівня 5,60–5,69 г/м² за добу. У подальші періоди розвитку, аж до воскової стиглості рослин кукурудзи, також була відмічена позитивна динаміка показника чистої продуктивності фотосинтезу за No-till технології (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка показників чистої продуктивності фотосинтезу в гібридів кукурудзи за No-till технології, г/м² за добу (середнє 2014–2016 рр.)

Гібриди кукурудзи	Антистресовий препарат	Періоди вегетації рослин				
		сходи – 11 листків	11 листків – викидання волоті	викидання волоті – цвітіння	цвітіння – молочно-воскова стиглість	молочно-воскова – воскова стиглість
«Трубіж СВ»	без обробки	2,00	4,58	5,90	4,23	2,43
	«Ратчет»	1,98	3,95	5,44	3,85	2,20
«ТЕЛЕКС»	без обробки	1,72	4,79	5,31	4,15	2,75
	«Ратчет»	1,72	4,16	4,59	3,43	2,58
«Хорол СВ»	без обробки	1,80	4,31	5,60	4,25	2,69
	«Ратчет»	1,73	4,12	5,39	3,89	2,69
«Адевей»	без обробки	1,73	4,56	4,91	5,48	2,36
	«Ратчет»	1,63	4,40	4,42	4,93	2,23
«Візир»	без обробки	1,58	4,21	5,37	4,50	1,57
	«Ратчет»	1,60	3,93	5,57	4,24	1,58
«ЛГ 3232»	без обробки	1,62	4,48	5,66	4,48	1,40
	«Ратчет»	1,57	4,02	5,69	4,27	1,37
Середнє (M±m)		1,72±0,04	4,29±0,08	5,32±0,13	4,31±0,15	2,15±0,15
HP_{0,05}		0,10	0,17	0,25	0,34	0,27

Вплив фактора інтенсифікації під час вирощування гібридів кукурудзи за No-till технології на показник ЧПФ проявлявся на незначному рівні. Але порівняно з гібридами, які вирощувалися за традиційної технології, слід відмітити гібриди «Адевей» і «ЛГ 3232». Для них використання антистресових промоутерів призводить до переміщення максимального рівня продуктивності фотосинтезу на період молочно-воскової стиглості (рис. 2).

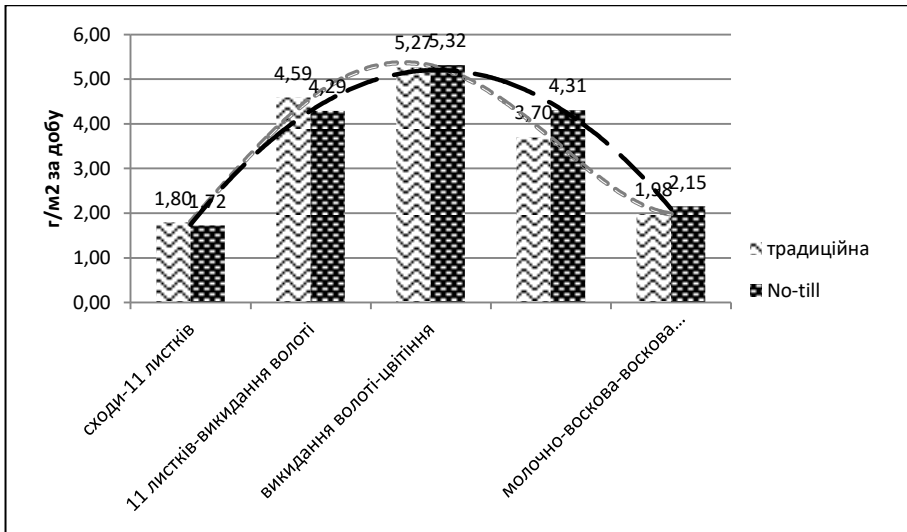


Рис. 2. Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу в гібридів кукурудзи за різних технологій вирощування (середнє за 2014–2016 рр.)

Отже, під час вирощування кукурудзи в Лісостепу Правобережному максимальна чиста продуктивність фотосинтезу в рослин досягається в період викидання волоті – цвітіння з подальшим зниженням активності. Під час застосування No-till технології динаміка активності фотосинтезу подовжується до воскової стиглості без різкого пониження.

Висновки і пропозиції. Отже, за результатами досліджень встановлено, що максимальних показників чистої продуктивності фотосинтезу $5,32 \text{ г/м}^2$ за добу рослини кукурудзи під час вирощування в Лісостепу Правобережному досягають у період викидання волоті – цвітіння з подальшим їх зменшенням у наступні періоди розвитку рослин. Під час застосування системи No-till відмічене посилення активності фотосинтезу. При цьому показники чистої продуктивності фотосинтезу були на рівні $4,31 \text{ г/м}^2$ за добу в період після цвітіння волоті в рослини.

Застосування препарату «Ратчет» достовірно покращувало чисту продуктивність фотосинтезу в гібридів іноземної селекції «ТЕЛЕКС», «Адевей» і «ЛГ 3232» за традиційної технології вирощування. За No-till технології найвищу чисту продуктивність фотосинтезу в період молочно-воскової – воскової стиглості забезпечував середньоранньостиглий гібрид «Хорол СВ» на рівні $2,69 \text{ г/м}^2$ за добу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Запороженко В.А. Фотосинтетический потенциал гибридов разной спелости в ЦЧП. *Бюллетень ВНИИ кукурузы*. Днепропетровск, 1978. Вып. 49–50. С. 36–38.
2. Ничипорович А.А. Фотосинтез и урожай. М.: Знание, 1966. 48 с.

3. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. М.: Наука, 1965. 48 с.
4. Тімірязєв К.А. Життя рослини. Десять загальноприступних читань. Перекл. з рос. К.: Госиздат с.-х. літер. УССР. 1946. 238 с.
5. Сидельникова Н.А., Гуйда Н.И. Чистая продуктивность фотосинтеза растений в гибридах кукурузы разной спелости. *Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы*. Майкоп: РИПО Адыгея, 1999. С. 324–328.
6. Гуляев Б.І. Фотосинтез і екофізіологічні основи фотосинтетичної продуктивності кукурудзи. *Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти*. К.: Фітосоціоцентр, 2006. С. 257–302.
7. Кур'яга В.Г. Фізіологія рослин. Част. 1. Навч. пос. для студ. ден. і заочн. форм навч. спец. «Біологія». Вінниця: Гіпаніс, 2005. 100 с.

УДК 631.559:633.35:631.582:551.577:631.445.4

УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ПРИРОДНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО

Усык С.В. – к.с.-г.н., доцент,
Уманський національний університет садівництва
Єщенко В.О. – д.с.-г.н., професор,
Уманський національний університет садівництва

Представлено результати досліджень урожайності гороху в короткоротаційних сівозмiнах після різних попередників протягом тривалого періоду, щоб мати можливість встановити певні зв'язки між погодою і врожаєм культури.

Встановлено, що горох, як і будь-яка інша культура, значною мірою реагує на погоднокліматичні умови. В оптимальні за зволоженням роки рівень продуктивності сягає до 31,9 ц/га, а коли кількість опадів зменшується до норми, рівень урожайності в більшості років залежно від попередників коливається від 21,3 до 26,8 ц/га. За значного погіршення умов природного вологозабезпечення помічено зниження врожайності зерна бобової культури до рівня 12,1–15,6 ц/га, а в особливо критичних умовах, як це було 2007 року, горох може взагалі не утворити врожаю зерна. Крайцями попередниками для гороху виявились буряки цукрові та кукурудза й лише в окремі роки – ярий ячмінь. Недотримання строку повернення на попереднє місце вирощування гороху зумовлює зниження врожайності зернобобової культури, незважаючи на умови природного зволоження чорноземного ґрунту.

Ключові слова: горох, атмосферні опади, попередник, передпопередник, короткоротаційні сівозміни, урожайність.

Усык С.В., Єщенко В.О. Урожайность гороха в короткоротационных севооборотах в зависимости от интенсивности природного увлажнения чернозёма оподзоленного

Представлены результаты исследований урожайности гороха в короткоротационных севооборотах после разных предшественников на протяжении длительного периода, чтобы иметь возможность установить существование связи между погодой и урожайностью культуры.

Было определено, что горох, как и любая другая культура, в значительной степени реагирует на погодноклиматические условия. В оптимальные по увлажнению годы уровень продуктивности достигает до 31,9 ц/га, а когда количество осадков уменьшается к норме,

уровень урожайности в большинстве лет в зависимости от предшественников колеблется от 21,3 до 26,8 ц/га. При значительном ухудшении условий природной влагообеспеченности замечено снижение урожайности зерна бобовой культуры к уровню 12,1–15,6 ц/га, а в особенно критических условиях, как это было в 2007 году, горох может вообще не сформировать урожая зерна. Лучшими предшественниками гороха оказались сахарная свекла и кукуруза и лишь в отдельные годы – яровой ячмень. Несоблюдение срока возврата на место выращивания влечет за собой снижение урожайности зернобобовой культуры, несмотря на условия природной влагообеспеченности чернозема оподзоленного.

Ключевые слова: горох, атмосферные осадки, предшественник, предпредшественник, короткоротационные севообороты, урожайность.

Usyk S.V., Yeshchenko V.O. Yield of peas under short-term crop rotation depending on the intensity of natural moistening of podzolized chernozem

The results of the research on the yield of peas in short-term crop rotations after various predecessors during a long period of time are given in order to establish certain relationships between the weather and the crop harvest.

It has been established that peas, like any other culture, strongly responds to the weather and climatic conditions. During the years characterized by optimal humidity, the productivity level reaches up to 31.9 dt/ha, and when the amount of precipitation decreases to normal, the yield level in most years varies from 21.3 to 26.8 dt/ha, depending on predecessors. Under significant deterioration of the natural moistening conditions the yield of legume crops reduced to 12.1–15.6 dt/ha, and under especially critical conditions, as it was in 2007, peas may not produce a grain yield at all. Sugar beet and corn are the best predecessors for peas and only in some years it may be spring barley. Failure to meet the term date of peas cultivation return to the previous place leads to a reduction in the yield of leguminous crops despite the condition of natural moistening of chernozem soil.

Key words: peas, precipitation, predecessor, pre-predecessor, short-term crop rotation, yield.

Постановка проблеми. Початок незалежності нашої держави супроводжувався значними змінами в усіх галузях. Не оминуло це й сільське господарство, і на початку 90-х років утворився так званий «фермерський рух», що сьогодні щораз більше продовжує набирати обертів. Новоутвореним господарствам із невеликими наділами земель, обмеженим набором культур і, відповідно, з вузькою спеціалізацією недоцільно використовувати сівозміни з довгим періодом ротації. Їм на допомогу прийдуть короткоротацийні сівозміни [1, с. 34; 2, с. 44].

Загальновідомо, що нині на ринку значним попитом користується зерно. Тому уряд розробив навіть цілу державну програму «Зерно України», у якій згідно з її останньою редакцією у 2017 році було заплановано отримати до 80 млн тонн зернових [3, с. 1]. І поряд з основними колосовими культурами важливе значення тут надають зернобобовим, зокрема гороху, що виступає не тільки як протеїновмісний компонент для приготування комбікормів для тваринництва, а й ще слугує гарним попередником для інших зернових, зокрема й основної продовольчої культури пшениці озимої.

Та навіть незважаючи на програми, що «йдуть із гори», українські аграрії з кожним роком засівають цією культурою щораз більші площі. Причиною збільшення посівних площ під горох є підвищений попит на нього. Зокрема, активно продають горох на ринку країн Південної Азії, через що навіть на законодавчому рівні обґрунтовано необхідність прийняття Закону України «Про внесення змін до Митного тарифу України» з метою створення сприятливих умов для збільшення виробництва зерна гороху [4, с. 1]. І вже 2017 року «горохові» площі становили 405 тис. га, що на 70 % більше, аніж у 2016 році [5, с. 1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проаналізувавши та узагальнивши результати досліджень із цієї тематики, можна дійти висновку, що горох досить чутливий до попередників. Наприклад, за розміщення в повторному посіві врожайність його може бути на 54–62 % нижчою, ніж після інших культур у сівозміні. З рекомендованих попередників у виробництві тривалий час перевагу надавали кукурудзі та бурякам цукровим, які за багаторічними результатами з незначними відхиленнями були практично рівнозначними. В окремих випадках горох розміщували після ячменю, гречки, соняшників і пшениці озимої, серед яких кращими були зернові колосові [6, с. 139; 7, с. 54; 8; 9, с. 121]. Сьогодні разом із відновленням позиції цієї культури назріла й необхідність оновити в науковій літературі результати дослідження в цьому напрямі.

Постановка завдання. Більшість наукових періодичних видань публікують статті з результатами, що охоплюють порівняно короткий термін досліджень. За збігом обставин погодно-кліматичні умови в ці роки можуть бути однаково сприятливими чи й несприятливими, що не завжди дає змогу різносторонньо оцінити вплив досліджуваного фактора. Тому ми поставили собі завдання проаналізувати врожайність гороху в короткочасних сівозмінах протягом тривалого періоду досліджень, аби мати можливість встановити стабільні зв'язки між погодою та врожаєм культури.

Дослідження проводились на базі стаціонарного досліді кафедри загального землеробства, який був закладений професором В.О. Єщенком і доцентом В.П. Опришком відразу всіма полями восени 1991 року й весною 1992 року.

На період закладки схема досліді мала 17 варіантів 5-пільних сівозмін, у яких вирощувались ячмінь ярий, кукурудза, кукурудза на силос, горох, соя та пшениця озима з різним їх насиченням і чергуванням, маючи при цьому спільне заключне поле буряків цукрових. У 1995 році соя була замінена на горох, а у 2010 році її знову було повернуто та змінено набір і чергування зернових в окремих сівозмінах завдяки виключенню кукурудзи на силос.

Чергування культур перед буряками цукровими в сівозмінах протягом 1992–1994 років було таке: № 2 – ячмінь ярий – кукурудза – горох – пшениця озима; № 3 – кукурудза – ячмінь ярий – горох – пшениця озима; № 4 – кукурудза – кукурудза – горох – пшениця озима; № 5 – соя – кукурудза – горох – пшениця озима; № 15 – кукурудза – горох – кукурудза – ячмінь ярий.

Чергування культур перед буряками цукровими в сівозмінах протягом 1995–2009 років було таке: № 2 – ячмінь ярий – кукурудза – горох – пшениця озима; № 3 – кукурудза – ячмінь ярий – горох – пшениця озима; № 4 – кукурудза – кукурудза – горох – пшениця озима; № 5 – горох – кукурудза – горох – пшениця озима; № 7 – ячмінь ярий – кукурудза на силос – горох – ячмінь ярий; № 8 – кукурудза – кукурудза на силос – горох – ячмінь ярий; № 15 – кукурудза – горох – кукурудза – ячмінь ярий.

Чергування культур до буряків цукрових в сівозмінах із 2010 року ставало таким: № 2 – ячмінь – кукурудза – горох – пшениця озима; № 3 – кукурудза – ячмінь – горох – пшениця озима; № 4 – кукурудза – кукурудза – горох – пшениця озима; № 5 – соя – кукурудза – горох – пшениця озима.

Повторність досліді триразова, розміщення варіантів – послідовне. Посівна площа ділянок – 168 м², облікова – 80 м². Агротехніка вирощування загальноприйнята для регіону.

Виклад основного матеріалу досліджень. Загальновідомо що продуктивність сільськогосподарських культур залежить від сукупності сприятливих умов, що відповідає основним законам землеробства, проте в умовах нестійкого зволоження південної частини Лісостепу України вирішальну роль можуть мати атмосферні опади, особливо протягом вегетаційного періоду.

Представлені результати наших досліджень охоплюють період із 1992 по 2014 рік, що дає змогу оцінити продуктивність досліджуваної культури в різні за зволоженням роки.

Наприклад (табл. 1), якщо порівняти річну кількість опадів протягом усього періоду досліджень із середньобагаторічним показником у наших умовах (633 мм) та об'єднати в умовні групи за кількістю опадів, то виявиться, що в межах 401–450 мм їх було лише у 2007 році; у межах 451–500 мм – у 1994 та 2006 роках.; від 501 до 550 мм – у 1995, 1999, 2003, 2008 і 2009 роках; від 551 до 600 мм – у 1992, 1993, 2002, 2004, 2011, 2012 і 2013 роках; від 601 до 650 мм – у 2005 та 2014 роках; від 651 до 700 мм – у 1998, 2000, 2001 роках; від 701 до 750 мм – у 1997 році; від 750 до 800 мм – у 2010 році; від 801 до 850 мм – у 1996 році. Тобто лише у 1996–1998, 2000, 2001 та 2010 роках сумарна кількість опадів перевищувала багаторічне значення на 29,6–180,9 мм, а у всі інші роки відзначено недобір кількості опадів із коливанням від 21,3 мм у 2005 році та до 217,1 мм у найбільш посушливому 2007 році. Звичайно, що зменшення опадів у межах 21,3–39,8 мм не можна вважати особливо критичним, оскільки в окремі роки (1994, 1995, 1999, 2003, 2006–2009 роки) воно сягало аж 82,3–217,1 мм.

Звичайно, варто зазначити, що представлені показники атмосферних опадів включають у себе сумарну кількість опадів, яка випала протягом року в різні періоди, проте для гороху важливе значення має волога у вигляді дощу протягом вегетації культури – із квітня по червень – $\eta_{yx} = 0,87 \pm 0,14$ [10, с. 8].

Ці показники також наведені в табл. 1, згідно з якою за роки досліджень найбільшу кількість опадів протягом вегетації гороху було відзначено у 1992, 2001 та 2014 роках – 263,4; 274,7 та 298,5 мм відповідно.

Найменше атмосферної вологи за вегетацію випало у 2007, 2004 та 2009 роках. Різниці до середньобагаторічного значення (190 мм) становили 138,2, 123,2 та 102,5 мм відповідно. Окремо можна також зазначити про недобір дощів упродовж вегетації гороху в 1999, 2003, 2006, 2008 і 2012 роках, коли недобір опадів до норми хоч був дещо меншим, проте ще значним і коливався від 50,6 до 81,7 мм.

Таблиця 1

Кількість опадів за період досліджень, мм

Роки	Сума за рік	Відхилення від середньо-багаторічного значення (633 мм), +/-	Сума за вегетацію період гороху (квітень – червень)	Відхилення від середньо-багаторічного значення (190 мм), +/-
1992	554,8	-78,2	263,4	73,4
1993	594,1	-38,9	210,6	20,6
1994	482,4	-150,6	137,7	-52,3
1995	540,8	-92,2	202,9	12,9
1996	813,9	180,9	169,9	-20,1
1997	748,0	115,0	200,4	10,4
1998	671,7	38,7	170,9	-19,1
1999	550,7	-82,3	127,6	-62,4
2000	678,2	45,2	166,9	-23,1
2001	662,6	29,6	274,7	84,7
2002	583,7	-49,3	202,6	12,6
2003	545,1	-87,9	117,3	-72,7
2004	598,9	-34,1	66,8	-123,2
2005	611,7	-21,3	182,5	-7,2
2006	495,7	-137,3	137,1	-52,9
2007	415,9	-217,1	51,8	-138,2
2008	516,1	-116,9	139,4	-50,6
2009	523,5	-109,6	87,5	-102,5
2010	756,7	123,7	235,2	45,2
2011	593,2	-39,8	222,9	32,9
2012	584,0	-49,0	108,3	-81,7
2013	554,5	-78,5	185,2	-4,8
2014	607,5	-25,5	298,5	108,5

Виключивши поки що з поля зору вищевказані роки, умовно «сприятливими» за умовами зволоження протягом вегетаційного періоду можна назвати 1993–1998, 2000, 2002, 2005, 2010, 2011 і 2013 роки. Як вони могли б вплинути на продуктивність гороху протягом усього періоду досліджень можна дізнатись із показників табл. 2.

Як бачимо, врожайність цієї культури значно коливається за роками та різниться своїм рівнем і між попередниками. Цілком логічно, що на початку закладки досліду врожайність після різних попередників, які ще не могли виявитись, була практично однаковою, коливаючись від 22,0 до 22,3 ц/га. Цей рівень не можна назвати високим, незважаючи на наявність достатньої кількості опадів протягом вегетаційного періоду.

У 1993 та 1994 роках, які за кількістю атмосферних опадів за вегетацію гороху відрізнялись від середньобагаторічного показника відповідно на 20,6 мм більшим та на 52,3 мм меншим показником, після одних і тих самих попередників отримано практично однакову врожайність – на рівні 26,5–31,2 ц/га, та дещо гіршим попередником при цьому виявився ячмінь.

Наступні 1995–1998 роки за кількістю опадів за вегетацію гороху були близькими до норми, тому й урожайність за ці роки була найвищою протягом усього

періоду досліджень. Як уже було зазначено вище, з 1995 року завдяки виключенню зі структури посівних площ сої горох стали вирощувати ще й після буряків цукрових і кукурудзи на силос, які сприяли формуванню вищого врожаю на рівні 30,2–32,4 ц/га. Відзначено лише деяку тенденцію до зниження врожайності гороху в сівозміні № 5, де його висівали після кукурудзи, що мала собі за попередника зернобобову культуру. Тобто зернобобові тут повертались на попереднє місце через рік проти рекомендованих 3–4.

У наступному 1999 році відзначено досить низьку врожайність зернобобової культури, і причиною цього, очевидно, є підвищення температури повітря та недостатня кількість опадів у другій половині періоду вегетації гороху, коли відбувається формування бобів. Зокрема, у травні опадів випало на 26,3, а в червні – на 58,1 мм менше від середньобагаторічного показника.

Таблиця 2

Урожайність гороху в різних ланках сівозмін, ц/га

Роки досліджень	Передпопередники та попередники гороху								
	пшениця озима – буряки цукрові	ячмінь – кукурудза	кукурудза – кукурудза	буряки цукрові – кукурудза	горох – кукурудза	соя – кукурудза	ячмінь – кукурудза на силос	кукурудза – кукурудза на силос	кукурудза – ячмінь
1992		22,3	22,0	22,1		22,1			22,2
1993		30,8	31,1	29,4		31,2			27,6
1994		29,4	30,1	29,0		29,6			26,5
1995	30,1	28,7	29,4	28,9	27,0		32,4	31,4	27,0
1996	31,9	29,6	28,0	29,1	27,2		30,7	31,2	27,4
1997	31,0	29,0	28,7	29,6	28,1		31,4	30,4	29,4
1998	31,9	29,2	29,6	29,4	28,7		30,2	30,9	28,5
1999	15,1	13,7	14,4	14,9	12,8		17,3	16,4	13,1
2000	23,9	23,2	24,1	20,6	21,1		21,8	24,7	25,8
2001	22,6	22,0	24,7	23,4	20,8		23,2	23,4	21,1
2002	26,3	25,0	25,9	26,2	24,9		25,8	26,5	22,1
2003	23,2	22,5	22,9	22,8	19,0		23,4	22,8	18,9
2004	24,8	27,5	26,3	26,5	22,6		28,2	26,8	25,3
2005	21,3	23,0	23,4	22,0	19,1		24,1	23,9	21,7
2006	15,6	19,3	19,8	17,5	18,2		19,8	20,0	17,1
2007	–	–	–	–	–		–	–	–
2008	26,5	27,6	27,1	26,6	23,9		28,0	28,4	25,7
2009	21,8	22,4	22,6	21,1	20,3		23,1	23,3	21,2
2010		28,6	27,4		25,1				26,2
2011		27,6	28,5		22,7				23,1
2012		14,9	15,6			12,1			12,9
2013		24,3	25,1			21,2			27,7
2014		26,0	26,4			21,8			31,5

Хоча при цьому зберігалась вищевказана закономірність щодо впливу різних попередників для досліджуваної культури.

Подальші результати досліджень протягом 2000–2005 років можна віднести до таких, що були отримані в досить сприятливих умовах, оскільки незважаючи на деякі коливання в кількості опадів, урожайність загалом була відносно стабільною, з деяким варіюванням по попередниках. Як до винятку, на перший погляд, можна було б віднести 2003 та 2004 роки, оскільки за квітень – травень у ці роки випало 117,3 та 66,8 мм відповідно проти середньостатистичних 190 мм. Проте за детального аналізу погодно-кліматичних умов виявилось, що в осінньо-зимовий період цього року вегетації кількість атмосферних опадів значно перевищувала середньобогаторічні показники й температура повітря під час вегетації була помірною, що дало змогу рослинам ефективно використати ґрунтову вологу для формування врожаю.

Цього не можна було б сказати про критичний 2007 рік, коли за зимовий період випало 83,6 мм, а за весняні місяці – 29,3 мм проти багаторічної норми відповідно 134 та 142 мм, що в сумарному впливі з підвищеною температурою в березні, травні та червні не дало змоги утворити жодного бобу на рослині.

Наступний 2008 рік за погодно-кліматичними умовами виявився досить сприятливим для гороху, про що свідчать показники його врожайності, коли після кукурудзи на силос отримано 28,0–28,4 ц/га, а після буряків цукрових та кукурудзи лише на 0,4–1,9 ц/га менше. Подальше зниження врожайності до 25,7 та 23,9 ц/га було зумовлене розміщенням гороху після ячменю та поверненням його на попереднє місце вирощування через рік у сівозміні № 5.

Подібна закономірність щодо впливу відзначена і у 2009 році, проте рівень продуктивності посівів гороху загалом був нижчим на 0,6–8,1 ц/га. Причиною цього, очевидно, стала повна відсутність опадів у квітні, притому що в середньому їх у нашій зоні буває близько 48 мм.

Як уже було зазначено вище, у 2010 році у схему досліду була включена соя, через що з попередників гороху залишилися лише ячмінь і кукурудза. До того ж зернова колосова культура, як попередник, мала дещо неоднозначний вплив, оскільки у 2010, 2011 та 2012 роках урожайність гороху після неї була відповідно на 1,2–2,4, 4,5–5,4 та 2,0–2,7 ц/га нижчою, ніж у ланці ячмінь – кукурудза та кукурудза – кукурудза, тоді як у 2013, 2014 роках навпаки – вищою на 2,6–3,4 та 5,1–5,5 ц/га. Стосовно ж вирощування гороху після ланок горох – кукурудза та соя – кукурудза, то тут, як уже раніше було зауважено, недотримання строку повернення на попереднє місце вирощування призводить до зниження урожайності зернобобової культури гороху. Щодо стабільності продуктивності гороху в критичних умовах, то, як бачимо з останніх представлених п'яти років, один 2012 рік виявився не досить сприятливим для гороху за кількістю опадів за вегетацію (108,3 мм або менше норми на 81,7). Це призвело до того, що середній урожай за різного розміщення гороху в сівозміні знизився до 13,9 ц/га, тоді як у решті років, коли за вегетацію гороху випадало від 185,2 до 298,5 мм, середня врожайність коливалась від 24,6 до 26,9 ц/га.

Висновки. Горох, як і будь-яка інша культура, значною мірою реагує на погодно-кліматичні умови. В оптимальні за зволоженням роки рівень продуктивності сягає до 31,9 ц/га, а коли кількість опадів зменшується до норми, рівень урожайності в більшості років залежно від попередників коливається від 21,3 до 26,8 ц/га. За значного погіршення умов природного вологозабезпечення відзначено зниження врожайності зерна бобової культури до рівня 12,1–15,6 ц/га, а в

особливо критичних умовах, як це було 2007 року, горох може взагалі не утворити врожаю зерна. Кращими попередниками виявились буряки цукрові та кукурудза і лише в окремі роки – ячмінь. Недотримання строку повернення на попереднє місце вирощування зумовлює зниження врожайності зернобобової культури, незважаючи на умови природного зволоження чорноземного ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бойко П.І., Шаповал І.С., Демиденко О.В., Блашук М.І. Продуктивність агрофітоценозів різноротаційних сівозмін у лівобережному Лісостепу. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство»*. Київ: ВП «Едельвейс», 2015. Вип. 1. С. 32–37.
2. Єщенко В.О. Польові сівозміни України, якими їм бути: довго– чи короткоротаційними? *Збірник наукових праць Уманського НУС*. Умань, 2016. Вип. № 89. Ч.1: Агрономія. С. 43–49.
3. URL: <http://www.naas.gov.ua/content/zerno.doc>
4. URL: <http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc34?id=&pf3511=14282&pf35401=30365>.
5. URL: <http://energolife.info/ua/2017/Economy/3984Цьогоріч-в-Україні-планують-зібрати-найбільший-урожай-гороху-за-останні-15-років.htm>
6. Примак І.Д., Єщенко В.О., Манько Ю.П. Сівозміни в землеробстві України. Біла Церква, 2008. 384 с.
7. Єщенко В.О., Опришко В.П., Копитко П.Г. Сівозміни лісостепової зони Умань, 2007. 176 с.
8. Хильницький О.М., П'ятківський М.К., Юрчак В.П. Горох у бурякових сівозмінах (попередники, основний обробіток ґрунту, удобрення). *Цукрові буряки*. 2002. № 3. С. 13–15.
9. Лебедь Є.М., Андрусенко І.І., Пабат І.А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ: Урожай, 1992. 222 с.
10. Єщенко В.Е. Агроэкономическое обоснование полевых севооборотов при концентрации и специализации сельскохозяйственного производства в центральных районах лесостепи Украины: автореф. дис. на соискание науч. степени доктора с.-х. наук: спец. 06.01.01. – «Общее земледелие». Кишенев. 1988. 32 с.

УДК 635.64:631.82:631.6746(477.7)

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДА ТОМАТА СХД-277 ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Ушкаренко В.О. – академік
Національної академії аграрних наук,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Минкін М.В. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Берднікова О.Г. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті викладено матеріал щодо дослідження формування продуктивності гібрида томата СХД-277 залежно від фону мінерального живлення в умовах краплинного зрошення на півдні України.

На основі проведених досліджень на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН за вирощування гібрида СХД-277 оптимальною нормою мінеральних добрив є $N_{200}P_{90}K_{60}$, що забезпечує отримання сталих та якісних врожаїв плодів на рівні 100–120 т/га з високими економічними показниками.

Ключові слова: томати, гібрид, структура врожаю, економічна ефективність.

Ушкаренко В.А., Минкін Н.В., Берднікова Е.Г. Формирование продуктивности гибридов томата СХД-277 зависимости от минерального питания в условиях орошения юга Украины

В статье изложен материал по исследованию формирования продуктивности гибрида томата СХД-277 в зависимости от фона минерального питания в условиях капельного орошения на юге Украины.

На основе проведенных исследований на орошаемых землях Института орошаемого земледелия НААН при выращивании гибрида СХД-277 оптимальной нормой минеральных удобрений является $N_{200}P_{90}K_{60}$, что обеспечивает получение устойчивых и качественных урожаев плодов на уровне 100–120 т/га с высокими экономическими показателями.

Ключевые слова: томаты, гибрид, структура урожая, экономическая эффективность.

Ushkarenko V.O., Munkin M.V., Berdnikova O.G. Formation of productivity of hybrids of tomato СХД-277 depending on mineral nutrition in conditions of irrigation of the south of Ukraine

The article describes the material on the study of formation of productivity of tomato hybrid SHD-277 depending on the background of mineral nutrition in the conditions of drip irrigation in Southern Ukraine.

Based on the studies the best hybrid for growing on the irrigated lands under conditions on the farm Institute of Irrigated Agriculture NAAS is hybrid SHD-277 the optimum rate of mineral fertilizers is $N_{200}P_{90}K_{60}$ to reserve high quality crops at level of 100–120 t/ha with high economic indicators.

Key words: tomatoes, hybrid, crop structure, economic efficiency.

Постановка проблеми. Для південної зони України характерні сприятливі кліматичні умови, наявність значних площ зрошуваних земель, що визначає її як основну зону виробництва високоякісної овочевої продукції. Проте за інтенсивних способів обробітку ґрунту та тривалого зрошення вирощування овочевих культур супроводжується поступовим зниженням їхніх урожаїв. Крім того, погіршуються агрофізичні та хімічні властивості ґрунтів, зменшується вміст у

них гумусу, що негативно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур, їхню якість, екологічні умови зони і спонукає до розроблення ефективних і більш дешевих елементів вирощування культур.

Важливою умовою формування високої продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є накопичення надземної маси. З неї рослини мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення продуктивної частини врожаю.

За темпами приросту надземної маси можна виявити вплив різних факторів на рослину. Інтенсивність накопичення рослинами біомаси значною мірою залежить від рівня мінерального живлення. Так, покращення умов живлення рослин томата сприяло більш швидкому росту стебел, прискорювало настання фази цвітіння, збільшувало кількість і масу плодів у всіх варіантах досліджу. Сприятливий вплив застосування мінеральних добрив на динаміку росту томатів, збільшення площі листкового апарату, інтенсивність приросту надземної маси рослин відзначено й у інших досліджах [1, с. 55]. На ці процеси позитивно впливає і фактор оптимального зволоження ґрунту протягом вегетації томатів. На фоні ж достатнього забезпечення рослин вологою на перше місце виходить їхній поживний режим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах зрошення, за яких створюються оптимальні умови зволоження ґрунту для сільськогосподарських культур, серед основних факторів, що найбільшою мірою впливають на показники родючості ґрунту, рівні врожаїв та якість продукції, є оптимізація системи живлення рослин, яку регулюють застосуванням добрив [5, с. 203].

Поряд з тим як самі добрива, так і їх внесення коштують дорого. Тому на сучасному етапі господарювання цей елемент технології за вирощування сільськогосподарських культур, як правило, спрощують. Виникає необхідність в агро-екологічному обґрунтуванні застосування мінеральних добрив для відтворення родючості зрошуваного ґрунту, отримання сталих урожаїв томатів із високими показниками якості. Формування врожаю сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів, серед яких в умовах зрошення провідне місце належить забезпеченості ґрунту поживними речовинами у засвоєній формі. Створити ж сприятливі умови живлення можна шляхом застосування мінеральних добрив. Що стосується останніх, то науковці повідомляють про їхнє першочергове значення щодо впливу на продуктивність культур, до того ж наводять зовсім різні їхні норми.

Постановка завдання. Потрібно відзначити, що кожний з елементів живлення неоднаково впливає на ріст і розвиток рослин. Так, за умов недостатнього азотного живлення рослини дуже повільно ростуть, слабо розвиваються, їхня листкова поверхня має світло-зелене аж до жовтого забарвлення, формує малі за розміром стебла та суцвіття. На фоні ж надмірного азотного живлення утворюються листки з великими та тонкостінними клітинами, що легко піддаються травмуванню за несприятливих погодних умов і пошкодженню шкідниками. Такі рослини, як правило, формують високий урожай надземної маси, але часто практично не підвищують урожай репродуктивних органів плодів, зерна тощо. Тому потрібно застосувати для кожної культури оптимальне азотне живлення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливою умовою формування високої продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є накопи-

чення надземної маси. З неї рослини мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення продуктивної частини врожаю. За темпами приросту надземної маси можна виявити вплив різних факторів на рослину. Інтенсивність накопичення рослинами біомаси значною мірою залежить від рівня мінерального живлення [4, с. 54, 55]. Так, покращення умов живлення рослин томата сприяло більш швидкому росту стебел, прискорювало настання фази цвітіння, збільшувало кількість і масу плодів у всіх варіантах дослідів. Сприятливий вплив застосування мінеральних добрив на динаміку росту томатів, збільшення площі листового апарату, інтенсивність приросту надземної маси рослин відзначено й у інших дослідів [4, с. 52]. На ці процеси позитивно впливає і фактор оптимального зволоження ґрунту протягом вегетації томатів. На фоні ж достатнього забезпечення рослин вологою на перше місце виходить їхній поживний режим.

Наші спостереження показали, що накопичення вегетативної маси рослинами томата значною мірою залежить від фону їхнього живлення. Так, на початку цвітіння під впливом внесених мінеральних добрив вона збільшилась порівняно без добрив на 15,3–47,5 % (табл. 1). Ця залежність залишається до збирання врожаю, тобто до повної стиглості плодів, коли збільшення вмісту сухої речовини від добрив становило 19,4–45,2 %. Проте абсолютні значення цього показника у фазі збирання томатів зменшилися, порівняно з періодом масового плодоутворення, коли вони були максимальними. Саме від початку цвітіння до масового утворення плодів спостерігали найвищі темпи накопичення сухої маси рослин томата. Середньодобові прирости в удобрених варіантах дослідів становили 17,0–19,8 г/м², а без добрив – 13,5 г/м².

Таблиця 1

Вплив добрив на накопичення сухої речовини рослинами томатів
Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Вміст сухої речовини (листокостеблової маси), г/м ²			Приріст сухої речовини за міжфазний період початок цвітіння – масове плодоутворення	
	початок цвітіння	масове плодо- утворення	повна стиглість плодів	за міжфазний період	у середньому за добу
Без добрив	202,1	472,4	332,2	270,4	13,5
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	232,1	572,8	388,9	340,7	17,0
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	267,6	637,9	444,2	370,3	18,5
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	291,7	678,4	469,4	386,7	19,3
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	295,0	690,5	479,3	395,6	19,8

Відсутність приросту маси рослин на час досягання плодів і навіть істотне зменшення його, порівняно з початком масового плодоутворення, пов'язано з відмиранням більшої частини листового апарату, про що свідчать і дані площі листової поверхні посіву томатів (табл. 2).

Таблиця 2

**Площа листкової поверхні посіву залежно
від добрив в основні періоди вегетації томатів**

Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Площа листкової поверхні посіву, тис. м ² /га			Приріст площі у міжфазний період початок цвітіння – масове плодоутворення		Зменшення площі за міжфазний період масове плодоутворення – повна стиглість плодів	
	початок цвітіння	масове плодоутворення	повна стиглість плодів	тис. м ² /га	%	тис. м ² /га	%
Без добрив	18,60	36,39	20,79	17,78	100	15,59	100
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	20,66	44,11	25,32	23,45	131,9	18,78	120,5
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	21,58	45,61	26,13	24,03	135,1	19,48	124,9
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	22,09	48,48	27,28	26,38	148,4	21,20	135,9
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	22,40	49,29	27,83	26,89	151,2	21,46	137,6

Якщо під впливом добрив у міжфазний період початок цвітіння – масове плодоутворення площа листкової поверхні була більшою на 31,9–51,2 %, то від масового утворення до повної стиглості плодів цей показник суттєво зменшився, але за внесення мінеральних добрив перевищував фон на 20,5–37,6 %.

Варто зазначити, що натуральні величини приростів надземної маси та листкової поверхні томатів за внесення N₁₇₀, N₂₀₀ та N₂₃₀, порівняно з фоном без добрив, різнилися несуттєво.

Не менш важливе значення, окрім площі листкової поверхні, має чиста продуктивність фотосинтезу, яка саме й характеризує ефективність роботи асиміляційної поверхні.

Відповідно до одержаних нами даних у рослин усіх варіантів досліджу чиста продуктивність фотосинтезу досягла максимуму у міжфазний період початок цвітіння – масове плодоутворення (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив добрив на чисту продуктивність фотосинтезу томатів, г/м² за добу

Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Міжфазний період			
	початок цвітіння – масове плодоутворення		масове плодоутворення – масовий збір плодів	
	г/м ² за добу	% до фону	г/м ² за добу	% до фону
Без добрив	8,28	100	4,70	100
N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀	9,08	109,7	5,87	124,8
N ₁₇₀ P ₉₀ K ₆₀	9,34	112,8	6,48	137,8
N ₂₀₀ P ₉₀ K ₆₀	9,62	116,2	6,34	134,9
N ₂₃₀ P ₉₀ K ₆₀	9,80	118,4	6,44	136,9

За внесення мінеральних добрив вона була більшою, порівняно з варіантом без внесення мінеральних добрив. Знову ж таки за умови застосування N_{140} та N_{170} по фоні оптимальної норми РК і без добрив цей показник відповідно підвищився на 9,7 % і 12,8 %, а N_{200} та N_{230} – на 16,2 % і 18,4 %. Суттєвого збільшення його не спостерігали через взаємозатінення рослин на фоні високих норм добрив.

У міжфазний період масове плодоутворення – масовий збір плодів чиста продуктивність фотосинтезу зменшується, що пов'язано й тісно корелює з площею листової поверхні. На фоні внесення норм азотного добрива 200 та 230 кг/га діючої речовини цей показник виявився дещо меншим, порівняно з нормою N_{170} .

Тож мінеральні добрива, внесені на неудобреному фоні, впливали на приріст надземної маси томатів, формування площі листової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу протягом усього вегетаційного періоду культури.

Вміст елементів живлення в надземній частині рослин сільськогосподарських культур не є постійною величиною і змінюється протягом вегетації. Умови ж вирощування, і особливо добрива, значною мірою впливають на кількість елементів живлення в рослинах.

Результати наших досліджень показали, що вплив мінеральних добрив на неудобреному фоні на вміст поживних речовин був помітним уже в період цвітіння томатів, хоч і не досить суттєвим. Дещо більшим, наприклад, вміст загального азоту залежно від норми азотного добрива був на фоні $P_{90}K_{60}$ за внесення N_{140} у період цвітіння – 2,93 %, N_{170} – 2,99 %, N_{200} – 3,04 %, N_{230} – 3,06 %, а у фазі масового плодоутворення ці показники становили відповідно 2,46 %, 2,48 %, 2,49 % та 2,51 %. Тобто норми азотного добрива несуттєво впливали на вміст загального азоту в рослинах томатів.

Варто відзначити, що більше азоту містилося у плодах, потім у листках і стеблах. Фосфору ж, навпаки, дещо більше виявилось у листках, потім у плодах і стеблах. За вмістом калію органи рослин томатів розподілилися так: найбільше його містилося у листках, потім у стеблах і найменше – у плодах.

Таблиця 4

**Вплив добрив на вміст елементів живлення в органах томатів
у період масового збирання плодів, %**

Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	У листках			У стеблах			У плодах		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив	2,36	0,91	2,48	1,81	0,84	2,26	2,40	0,87	2,23
$N_{140}P_{90}K_{60}$	2,39	0,94	2,54	1,90	0,87	2,40	2,62	0,93	2,30
$N_{170}P_{90}K_{60}$	2,43	0,96	2,55	1,94	0,89	2,42	2,72	0,93	2,32
$N_{200}P_{90}K_{60}$	2,49	0,96	2,54	1,97	0,87	2,43	2,81	0,94	2,33
$N_{230}P_{90}K_{60}$	2,54	0,97	2,56	2,00	0,90	2,47	2,90	0,94	2,35

Вміст елементів живлення в рослинах томатів впливав на їхній винос урожаю. Винос поживних речовин залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей культур, зрошення, фонів живлення, рівня врожаю і перш за все від вмісту азоту, фосфору і калію в надземній масі генеративних органів – зерна, плодів та інше. Рослини, як правило, найбільше споживають азоту, дещо менше –

калію і зовсім мало – фосфору. Проте це пов'язано з біологічними особливостями культур, рівнем врожаю та хімічним складом рослин. Потрібно зауважити, що винос елементів живлення є досить важливим показником, тому що він необхідний і використовується для обґрунтування системи удобрення будь-якої культури.

Одержані дані свідчать про те, що дія добрив мала суттєвий вплив на винос елементів живлення томатами. Як показали розрахунки, мінеральні добрива, які застосовувалися на неудобреному фоні, сприяли збільшенню загального виносу з ґрунту рослинами томатів азоту, фосфору і калію (табл. 5).

У наших дослідженнях як винос азоту, фосфору та калію, так і витрати на формування одиниці врожаю найбільшими виявилися за застосування $N_{230}P_{90}K_{60}$. Наприклад, винос азоту в цьому варіанті дослідів був більшим, порівняно з неудобреним фоном, на 18,3 %, фосфору на – 12,4 %, а калію – на 19,0 %.

Таблиця 5

Винос елементів живлення томатами та їх витрати на формування одиниці врожаю

Середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Винос, кг/га			Витрати кг/т плодів		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
без добрив	136,5	36,1	122,3	2,92	0,84	3,08
$N_{140}P_{90}K_{60}$	147,6	37,6	131,0	3,13	0,86	3,21
$N_{170}P_{90}K_{60}$	153,3	38,5	133,6	3,19	0,87	3,24
$N_{200}P_{90}K_{60}$	157,7	39,6	139,7	3,26	0,87	3,28
$N_{230}P_{90}K_{60}$	161,5	40,5	145,5	3,33	0,88	3,30

Суттєво збільшилися й витрати поживних речовин на формування одиниці врожаю. У наведеному варіанті дослідів з азоту вони були більшими на 13,8 %, із фосфору – на 4,9 %, а з калію – на 7,1 %, порівняно з неудобреним фоном. В інших варіантах дослідів вони були дещо меншими.

Покращенню поживного режиму ґрунту та підвищенню врожаю томатів в умовах зрошення сприяє застосування повного мінерального добрива у нормі $N_{140}P_{90}K_{60}$.

Результати наших дослідів показали, що мінеральні добрива позитивно позначились на продуктивності томатів (табл. 6).

Таблиця 6

Урожайність товарних плодів (т/га) томатів залежно від фону живлення та окупність одиниці добрива приростом урожаю

Варіант дослідів	Роки досліджень		Середнє, т/га	Приріст урожайності		Окупність 1 кг д. р. мінерального добрива додатковим урожаєм, кг
	2016	2017		т/га	%	
Без добрив	56,0	49,5	52,8	-	-	-
$N_{140}P_{90}K_{60}$	83,2	78,8	81,0	28,2	34,8	97
$N_{170}P_{90}K_{60}$	96,6	93,9	95,2	42,5	44,6	133
$N_{200}P_{90}K_{60}$	102,5	100,2	101,3	48,6	47,9	139
$N_{230}P_{90}K_{60}$	104,0	102,5	103,2	50,5	48,9	133
НІР ₀₅ , т/га	1,52	1,84				

Вона підвищувалася зі збільшенням норм азотного добрива. Якщо на фоні без добрив в середньому за роки досліджень отримали 52,8 т/га товарних плодів, то за внесення мінеральних добрив урожайність коливалась у межах 81,0–103,2 т/га, або була більшою на 34,8–48,9%. Приріст врожаю не підвищувався прямо пропорційно внесеним добривам. Зі збільшенням норми азотного добрива до 230 кг/га д. р. урожай зростає несуттєво, порівняно з N_{200} . До того ж на фоні високих норм мінеральних добрив – як загалом, так і тільки азотного – зменшувалася окупність одиниці добрив додатковим приростом врожаю.

На нашу думку, відсутність значного підвищення врожаю та окупності добрив на фонах застосування більш високих їхніх норм пов'язано із середньою і підвищеною забезпеченістю ґрунту рухомими елементами живлення, а також деякою загущеністю посіву, самозатіненням рослин і більшою їхньою схильністю до фітофторозу, що не дало можливості отримати максимальну кількість товарних плодів.

Отже, на темно-каштановому ґрунті за середньої та підвищеної забезпеченості його рухомими елементами живлення для отримання товарних плодів томатів на рівні 100 т/га доцільно вносити $N_{200}P_{90}K_{60}$. При цьому забезпечується найвища окупність одиниці добрив додатково одержаним урожаєм.

Висновки і пропозиції. Формування врожаю сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів, серед яких в умовах зрошення провідне місце належить забезпеченості ґрунту поживними речовинами в засвоюваній формі. Створити ж сприятливі умови живлення можна шляхом застосування мінеральних добрив. Що стосується останніх, то науковці повідомляють про їхнє першочергове значення щодо впливу на продуктивність культур, причому наводять зовсім різні їхні норми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аппаратов И.П. Влияние минеральных удобрений на качество плодов томатов, выращиваемых в условиях орошения. *Интенсификация овощеводства*. Кишинев, 1980. С. 50–65.
2. Гарьянова Е.Д. Как повысить эффективность производства томатов при капельном орошении. *Картофель и овощи*. 2007. № 6. С. 15–16.
3. Ушкаренко В.О., Шепель А.В., Пуценко Д.В. Ефективність використання вологи посівними томатами в зрошуваних умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2007. Вип. 52. С. 3–7.
4. Решнова С.Ф. Перспективи застосування деяких регуляторів росту для підвищення врожайності та якості плодів томату в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2001. Вип. 19. С. 52–56.
5. Куц Г.М. Вміст елементів живлення та їх винос урожаєм томатів залежно від умов вирощування. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2004. Вип. 34. С. 201–205.

УДК 633.31:631.4:631.67

РАЦІОНАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛЯ СТАРОВОКОВОЇ ЛЮЦЕРНИ ТА НАСІВНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР НА РІЗНИХ ФОНАХ ЖИВЛЕННЯ

Ушкаренко В.О. – академік,
Національної академії аграрних наук, професор,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Сілецька О.В. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Сидякіна О.В. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розкриваються шляхи збільшення врожайності зеленої маси люцерни старовікової завдяки проведенню озимих (жито, пшениця, ячмінь, ріпак), ранньовесняних (ячмінь, овес, ріпак, редька олійна) і пізньовесняних (суданська трава та кукурудза на зеленій корм) насівів та оптимізації фону живлення. Дослідженнями, проведеними в умовах зрошення на темно-каштанових ґрунтах півдня України, встановлено, що озимі насіви найдоцільніше проводити житом і ріпаком, ранньовесняні – редькою олійною, пізньовесняні – суданською травою. Внесення подвійної дози добрив ($N_{90}P_{60}$), порівняно з неудобренным фоном живлення, забезпечує збільшення врожайності зеленої маси в 1,3–1,5 рази.

Ключові слова: люцерна старовікова, насіви, кормові культури, фони живлення, мінеральні добрива, зелена маса.

Ушкаренко В.А., Силецкая О.В., Сидякина Е.В. Рациональность использования поля старовозрастной люцерны и посевных кормовых культур на разных фонах питания

В статье раскрываются пути увеличения урожайности зеленой массы люцерны старовозрастной за счет проведения озимых (рожь, пшеница, ячмень, рапс), ранневесенних (ячмень, овес, рапс, редька масличная) и поздневесенних (суданская трава и кукуруза на зеленый корм) посевов и оптимизации фона питания. Исследованиями, проведенными в условиях орошения на темно-каштановых почвах юга Украины, установлено, что озимые посевы целесообразно проводить рожью и рапсом, ранневесенние – редькой масличной, поздневесенние – суданской травой. Внесение двойной дозы удобрений ($N_{90}P_{60}$), по сравнению с неудобренным фоном питания, обеспечивает увеличение урожайности зеленой массы в 1,3–1,5 раза.

Ключевые слова: люцерна старовозрастная, посевы, кормовые культуры, фоны питания, минеральные удобрения, зеленая масса.

Ushkarenko V.A., Sileckaya O.V., Sidiyagina E.V. Rationality of using the field of old-age alfalfa and fodder forage on different backgrounds

The article presents the ways of increasing the yield of the green mass of old-aged alfalfa by carrying out winter crops (rye, wheat, barley, rape), early spring (barley, oats, rape, oil radish) and late spring (Sudan grass and corn on green fodder) seedings and optimizing the background nutrition. The studies conducted under irrigation on dark chestnut soils of Southern Ukraine found that winter crops are best suited for rye and rape, early spring crops for radish oil and late summer crops for Sudan grass. Doubling dose fertilizing ($N_{90}P_{60}$), in comparison with nonfertilized background nutrition, provides an increase in the yield of green mass in 1,3–1,5 times.

Key words: old-aged alfalfa, weevils, forage crops, backgrounds of nutrition, mineral fertilizers, green mass.

Постановка проблеми. Дві третини сільськогосподарських угідь нашої країни розташовані в зоні недостатнього зволоження, а тому зрошення є однією з основних умов одержання високих і сталих рівнів урожаїв, а за раціонального

використання – засобом покращення родючості ґрунтів [1, с. 66–67]. Важливою культурою зрошуваних сівозмін виступає люцерна, яка за ущільнення ґрунту на третій – четвертий і наступні роки зріджується і забур'янюється, при цьому якість зеленої маси суттєво погіршується. Тому підвищення продуктивності поля люцерни старовікової та покращення якості вирощеної зеленої маси є актуальними завданнями науки у сільськогосподарського виробництва на сучасному етапі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Люцерна – цінна багаторічна кормова культура. За чотири – п'ять укосів вона здатна формувати врожайність зеленої маси на рівні 80–120 т/га. За показниками якості зеленої маси ця культура немає рівних серед кормових культур, вирощуваних у зрошуваних сівозмінах [2, с. 53, 55; 3, с. 48]. За три – чотири роки вегетації вона збагачує ґрунт органічними речовинами, суттєво покращує його водно-фізичні та хімічні властивості, активізує біологічну активність ґрунту та покращує його родючість [4, с. 123].

Люцерна раціонально використовує поливну воду, добрива, тепло, з найменшими втратами реагує на дефіцит вологи в ґрунті, подібним чином реагує на його перезволоження [5, с. 21; 6, с. 151]. Виробничники по праву називають люцерну буферною культурою зрошуваних земель. На її насівах розпочинається і закінчується поливний період зрошувальних систем.

Люцерна – відмінний меліорант, тільки за один вегетаційний період з урожаєм зеленої маси вона виносить від 150 до 200 кг/га хлору [4, с. 123]. Ця культура сприяє розсоленню ґрунтів і належить до помірних глікофітів, вона витримує 0,4–0,5 % загального вмісту солей у ґрунті, що дає змогу з успіхом її вирощувати на деградованих, зокрема засолених, ґрунтах [7, с. 105].

Також необхідно зазначити, що люцерна, як бобова культура, є відмінним азотфіксатором. У симбіозі з бульбочковими бактеріями *Sinorhizobium meliloti* вона зв'язує атмосферний азот і переводить його в доступну для рослин форму [7, с. 106]. Проведені розрахунки показали, що ця культура в шарі ґрунту 0–20 см щорічно може накопичувати близько 350 кг/га азоту [8, с. 6].

Одночасно з вищезазначеними перевагами люцерна має і певні недоліки, а саме: на третій – четвертий роки життя вона негативно реагує на переущільнення ґрунту, зріджується та сильно заростає бур'янами. Це дало нам підстави для проведення досліджень у відповідному напрямку.

Постановка завдання. Метою дослідження є визначити вплив строків насіву та фону мінерального живлення на формування врожайності зеленої маси люцерни старовікової (третього – четвертого років життя).

Дослідження проводили впродовж 2011–2013 рр. в умовах зрошення на темно-каштанових ґрунтах сільськогосподарського кооперативу «Радянська земля» Білозерського району Херсонської області. Повторність досліду – чотириразова. Площа дослідної ділянки – 185 м², облікової – 72 м².

Насіви люцерни проводили озимими (жито, пшениця, ячмінь, ріпак), ранньовесняними (ячмінь, овес, ріпак, редька олійна) та пізньовесняними (кукурудза, суданська трава) культурами.

За добору культур для насіву люцерни старовікової враховували такі показники: довжина вегетаційного періоду; здатність переносити високу загущеність рослин і затінення; здатність формувати оптимальний розмір листової поверхні; інтенсивний ріст і розвиток рослин після сходів; позитивна реакція на переущі-

льнення орного шару ґрунту; здатність відростати після скошування зеленої маси; протидія бур'янам; раціональне використання добрив, поливної води, енергії сонця; здатність формувати сталі врожаї зеленої маси з високими показниками якості.

Озимі культури (жито, пшениця, ячмінь, ріпак) добре ростуть в осінній період, раніше від ярих розпочинають вегетацію навесні, характеризуються інтенсивним ростом і розвитком, позитивно реагують на сумісне вирощування з люцерною старовіковою, затінюючи, сприяють більш інтенсивному її росту, підвищене загущення двох культур пригнічує або повністю знищує бур'яни [9, с. 46].

Для ранньовесняних насівів обрані ячмінь ярий, овес, ріпак ярий і редька олійна. Усі вони є культурами найбільш раннього строку сівби, інтенсивно розпочинають і продовжують свій ріст і розвиток до збирання, формують сталі врожаї зеленої маси з високими показниками якості [10, с. 84].

Особливо варто виділити редьку олійну та ріпак ярий за інтенсивність росту, швидке наростання листостеблової маси, позитивну реакцію на загущення і затінення рослин. Редька олійна з максимальною віддачею урожаю зеленої маси реагує на сумісне вирощування з люцерною старовіковою, інтенсивно формує листову поверхню в затіненому, нижньому шарі рослинного покриву, сильно пригнічує бур'яни [11, с. 135].

Для пізньовесняних насівів були обрані кукурудза та суданська трава. В умовах оптимального зволоження за достатнього режиму живлення вони меншою мірою, ніж інші культури, реагують на переущільнення орного шару ґрунту, їхні рівновісна та оптимальна щільності співпадають, що забезпечує інтенсивний ріст рослин і накопичення ними зеленої маси високої якості [12, с. 165].

У досліді вивчали три варіанти удобрення: без добрив, $N_{45}P_{30}$ і $N_{90}P_{60}$.

Агротехніка вирощування була загальноприйнятою для умов зрощення півдня України, за винятком досліджуваних факторів. Сівбу насівних культур проводили одночасно із внесенням мінеральних добрив стерньовою сівалкою – культиватором СЗС-2,1 у перпендикулярному напрямку до рядків вегетуючої культури. Зрощення здійснювали дощувальною машиною «Кубань», вологість активного шару ґрунту підтримували на рівні 75–80 % найменшої вологості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати проведених трирічних досліджень показали, що врожайність зеленої маси сумісних насівів люцерни з насівними культурами значною мірою залежала від строків насіву та фону мінерального живлення (табл. 1).

Приріст урожайності зеленої маси від озимих насівних культур становив 14,6–35,6 т/га, ранньовесняних – 10,5–25,6 т/га, пізньовесняних – 20,1–51,0 т/га, тобто найменшою мірою на формуванні врожайності зеленої маси позначилися насіви ранньовесняних культур, максимальний ефект забезпечили насіви пізньовесняних культур.

Таблиця 1

Урожайність зеленої маси люцерни старовікової залежно від насівних кормових культур і добрив (середнє за 2011–2013 рр.), т/га

Вирощувані культури, А		Фон живлення, В			Приріст урожайності від насівної культури, т/га		
основна	насівна	Без добрив	N ₄₅ P ₃₀	N ₉₀ P ₆₀	Без добрив	N ₄₅ P ₃₀	N ₉₀ P ₆₀
Озимі насівні культури							
Люцерна	–	29,8	38,1	43,1	–	–	–
	жито	54,1	69,0	78,7	24,3	30,9	35,6
	ячмінь	44,4	56,8	64,0	14,6	18,7	20,9
	пшениця	47,7	59,9	68,1	17,9	16,8	25,0
	ріпак	51,7	65,8	74,2	21,9	27,7	31,1
Ранньовесняні насівні культури							
Люцерна	–	30,4	39,5	44,2	–	–	–
	ячмінь	40,9	52,1	58,7	10,5	12,6	14,5
	овес	41,2	52,4	59,1	10,8	12,9	14,9
	ріпак	44,5	56,6	63,9	14,1	17,1	19,7
	редька олійна	48,6	61,8	69,8	18,2	22,3	25,6
Пізньовесняні насівні культури							
Люцерна	–	30,9	36,2	39,3	–	–	–
	кукурудза	51,0	61,8	68,2	20,1	25,6	28,9
	суданська трава	66,0	81,3	90,3	35,1	45,1	51,0

НІР₀₅, т/га в роки досліджень за строками насіву коливалась у межах:

	Озимі	Ранньовесняні	Пізньовесняні
Вирощувані культури, А	3,31–5,17	2,78–4,86	3,01–4,25
Фон живлення, В	2,56–4,01	2,16–3,76	3,01–4,25
Взаємодія факторів, АВ	5,73–8,96	4,82–8,41	5,21–7,36

Якщо провести аналіз у розрізі кожної окремо взятої насівної культури, то варто зазначити, що найкращі показники з озимих насівів забезпечили жито і ріпак: приріст урожайності зеленої маси, порівняно з одновидовим насівом люцерни, становив відповідно 24,3–35,6 і 21,9–31,1 т/га. У ранньовесняних насівах значну перевагу мала редька олійна, вона сприяла збільшенню врожайності зеленої маси на 18,2–25,6 т/га. Максимальний приріст урожайності у варіантах з пізньовесняними насівами і загалом у досліді забезпечила суданська трава – 35,1–51,0 т/га.

Наведені дані переконливо свідчать про те, що загушення люцерни старовікової шляхом підсіву кормових культур не тільки служить надійним прийомом, який спрямований проти руйнівних процесів у верхньому родючому шарі ґрунту, а й підвищує рівень продуктивного використання зрошуваних земель.

Оптимізація фону живлення в досліді сприяла збільшенню рівня врожайності зеленої маси як в одновидових, так і в сумісних насівах люцерни з насівними культурами (табл. 2). Внесення мінеральних добрив у всіх строках насіву забезпечило формування значно вищої врожайності зеленої маси, порівняно з неудоб-

реними ділянками. Мінімальний приріст урожайності в досліді варто зазначити за внесення $N_{45}P_{30}$: у варіантах озимих насівів – 8,3–14,9 т/га, ранньовесняних – 9,1–13,2 т/га, пізньовесняних – 5,3–15,3 т/га.

Таблиця 2

Ефективність застосування мінеральних добрив в одновидових і сумісних насівах люцерни старовікової (середнє за 2011–2013 рр.)

Основна культура	Насівна культура	Приріст урожайності зеленої маси від добрив, т/га		Приріст урожайності зеленої маси від збільшення дози добрив, т/га
		$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$	
Озимі культури				
Люцерна третього – четвертого року життя	–	8,3	13,3	5,0
	жито	14,9	24,6	9,7
	пшениця	12,4	19,6	7,2
	ячмінь	12,2	20,4	8,2
	ріпак	14,1	22,5	8,4
Ранньовесняні культури				
Люцерна четвертого року життя	–	9,1	13,8	4,7
	ячмінь	11,2	17,8	6,6
	овес	11,2	17,9	6,7
	ріпак	12,1	19,4	7,3
	редька олійна	13,2	21,2	8,0
Пізньовесняні культури				
Люцерна четвертого року життя	–	5,3	8,4	3,1
	кукурудза	10,8	17,2	6,4
	суданська трава	15,3	24,3	9,0

Подвійна доза мінеральних добрив мала суттєву перевагу над одинарною. Вона дала змогу додатково одержати 5,0–9,7 т/га зеленої маси у варіантах з насівами озимих культур, 4,7–8,0 т/га – у варіантах з ранньовесняними і 3,1–9,0 т/га – з пізньовесняними насівами. Порівняно з неудообреними варіантами досліді, внесення дози добрив $N_{90}P_{60}$ збільшило врожайність зеленої маси в 1,3–1,5 рази.

Мінімальний приріст урожайності від внесених мінеральних добрив забезпечили одновидові насіви люцерни старовікової. У варіантах досліді з насівами озимих культур більшою віддачею від добрив характеризувалося жито: приріст урожайності, порівняно з неудообреним фоном, становив 14,9 т/га за внесення $N_{45}P_{30}$ і 24,6 т/га за внесення $N_{90}P_{60}$. У ранньовесняних насівах найкращий ефект від добрив забезпечила редька олійна – 13,2 і 21,2 т/га відповідно, ріпак реагував на покращення фону живлення дещо меншою мірою. У варіантах із пізньовесняними насівами максимальний приріст урожайності зеленої маси від внесених добрив одержали за насіву суданської трави – збільшення врожайності до неудобраного варіанту виявилось максимальним у досліді і становило 15,3 т/га за внесення одинарної і 24,3 т/га – за внесення подвійної дози мінеральних добрив.

Висновки і пропозиції. Насіви люцерни старовікової (третій – четвертий роки життя) озимими культурами сприяли збільшенню врожайності зеленої маси на 14,6–35,6 т/га, ранньовесняними – на 10,5–25,6 т/га, пізньовесняними – на 20,1–51,0 т/га. Найкращі показники із озимих насівів забезпечили жито й ріпак, із

ранньовесняних – редька олійна, із пізньовесняних – суданська трава. Зазначені культури характеризувалися і максимальним приростом урожайності зеленої маси від внесених мінеральних добрив. Подвійна доза добрив ($N_{90}P_{60}$), порівняно з одинарною ($N_{45}P_{30}$), дала змогу додатково одержати 5,0–9,7 т/га зеленої маси у варіантах з насівами озимих культур, 4,7–8,0 т/га – у варіантах із ранньовесняними і 3,1–9,0 т/га – з пізньовесняними насівами. Абсолютний максимум урожайності й віддачі від внесених добрив забезпечили насіви люцерни старовікової суданською травою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабочкіна Ю.Д. Використання зрошуваних земель в ринкових умовах. *Культура народів Причорномор'я*. 2005. № 74. Т. 2. С. 66–69.
2. Тимчишин С.М. Продуктивність та якість зеленої маси багаторічних лукопасовищних трав. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 58. С. 51–56.
3. Мойсієнко В.В. Наукове обґрунтування шляхів підвищення кормової продуктивності та довголіття багаторічних травостоїв. *Вісник ЖНАЕУ*. 2011. № 1. Т. 1. С. 35–56.
4. Ушкаренко В.О., Сілецька О.В. Продуктивність поля люцерни старовікової, раціональність використання нею води залежно від добрив і насіву кормовими культурами. *Таврійський науковий вісник*. 2013. Вип. 84. С. 123–126.
5. Коваленко А.М. Раціональне використання зрошуваних земель півдня України при різному сільськогосподарському їх використанні. *Зрошуване землеробство*. 2014. № 61. С. 21–22.
6. Ушкаренко В.О., Сілецька О.В. Сумарне водоспоживання, раціональність використання води старовіковою люцерною залежно від умов її вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 79. С. 150–153.
7. Тищенко О.Д., Тищенко А.В., Черниченко М.І. Про солестійкість люцерни та шляхи її підвищення. *Зрошуване землеробство*. 2013. Вип. 59. С. 105–108.
8. Узбек И.Х., Волох П.В., Мьцьк А.А. Значение клубеньковых бактерий люцерны и эспарцета в толще техноэкосистем. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. № 3. С. 6–11.
9. Векленко Ю.А., Підпалій І.Ф. Сучасний стан і перспективи розвитку кормовиробництва України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. № 2. С. 45–52.
10. Дудка М.І. Кормова продуктивність ранніх ярих агрофітоценозів залежно від видового складу при вирощуванні на зелений корм в Північному Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2014. № 7. С. 84–87.
11. Цицюра Я.Г. Редька олійна як сидеральний компонент органічних землеробських технологій в агрономії. *Органічне виробництво і продовольча безпека*: зб. мат-лів доп. учасн. IV Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир: О.О. Євенок, 2016. С. 133–137.
12. Гусєв М.Г., Войташенко Д.П. Агротехнологічні заходи підвищення продуктивності кормових агроценозів на зрошуваних землях південного регіону України. *Корми і кормовиробництво*. 2010. № 67. С. 159–165.

УДК 633.853.531 (477.4+292.485)

ОСОБЛИВОСТІ ДЕСИКАЦІЇ ПОСІВІВ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ З ОГЛЯДУ НА МОРФОГЕНЕЗ ЇЇ ПЛОДОЕЛЕМЕНТІВ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Цицюра Я.Г. – к.с.-г.н, доцент кафедри землеробства,
грунтознавства та агрохімії,
Вінницький національний аграрний університет

У статті розглядаються особливості анатомічної будови, етапності формування стручків редьки олійної. На підставі визначених особливостей досліджено ефективність і доцільність трьох найбільш поширених діючих речовин, застосовуваних як десикант на хрестоцвітних, зважаючи на рівнокрокову стадійність побуріння стручків рослин як індикатор їхньої стиглості. Доведено, що застосування трьох діючих речовин є ефективним у досліджуваних дозах використання за оптимального періоду стадійного застосування: Баста (2,5 л/га) – за 65 %, Реглон супер (2,5 л/га) – 75 %, Раундап макс (2,4 л/га) – 65–75 % частки жовто-коричневих стручків в агрофітоценозі редьки олійної.

Ключові слова: редька олійна, стручки, десикація, урожайність, схожість насіння.

Цицюра Я.Г. Особенности десикации посевов редьки масличной с учетом морфогенеза её плодоземлементов в условиях Правобережной Лесостепи Украины

В статье рассматриваются особенности анатомического строения, этапности формирования стручков редьки масличной. На основании указанных особенностей исследована эффективность и целесообразность трех наиболее распространенных действующих веществ, применяемых в качестве десиканта на крестоцветных с учетом равноинтервальной стадийности побурения стручков растений как индикатора их спелости. Доказано, что использование трех действующих веществ эффективно в изучаемых дозах использования при оптимальном периоде стадийного применения: Баста (2,5 л/га) – при 65 %, Реглон супер (2,5 л/га) – при 75 %, Раундап макс (2,4 л/га) – при 65–75 % жёлто-коричневых стручков в агрофитоценозе редьки масличной.

Ключевые слова: редька масличная, стручки, десикация, урожайность, всхожесть семян.

Tsytsyura Ya.G. Special features of desiccation of oil radish seeds taking into consideration the morphogenesis of its plants under the conditions of the right-bank forest steppe of Ukraine

The article studies special aspects of the anatomical structure, stages of formation of oil radish pods. On the basis of certain features, we have analyzed the efficiency and expediency of three most common active substances used as a desiccant on crucifers, taking into account the step-by-step stadiality of browning of plant pods, as an indicator of their ripeness. It is proved that the application of the three active substances is effective in the study doses of use for the optimal period of staged application: Basta (2.5 l/ha) – 65 %, Reglon super (2.5 l/ha) – 75 %, Roundup max (2.4 l/ha) – 65–75 % of the share of yellow-brown pods in the agrophytocenosis of oil radish.

Key words: oilseed radish, pods, desiccation, yielding capacity, seed similarity.

Постановка проблеми. Ми зазначали [1, с. 491], що проблема насінництва капустияних культур пов'язана саме з особливостями дозрівання їхнього плода – стручка. У багатьох представників, зокрема ріпаку ярого й озимого, різних видів гірчиць, суріпиці ярої, у процесі дозрівання насіння стручок розтріскується, що спричинює значні втрати врожаю. Крім того, основні сільськогосподарські культури з цієї родини мають високі показники різноякісності формування насіння в межах суцвіття, що пов'язано як із неоднорідністю дозрівання плодів у його просторовій структурі, так і зі здатністю цих культур до бічного продуктив-

ного галушення стебла. Додаткові гілки, як правило, формуються пізніше і мають на будь-якій обліковій стадії генеративного розвитку вищу вологість насіння за більш раннього стадійного його стану.

Через ці причини для ведення надійного насінництва вказаних культур практикують і рекомендують використання десикантів, які завдяки прискореному відтоку пластичних речовин і прискоренню стадійного старіння всієї рослини загалом забезпечують вирівнювання вологості насіння в гілках усіх порядків, звужують стадійну варіативність формування насіння, зменшують його втрати від осипання тощо [2, с. 268].

З іншого боку, редька олійна у плані формування плоду має цілий ряд особливостей [1, с. 69; 3, с. 8], зокрема: її стручок не розтріскується і має досить міцні стінки, висока варіативність лінійних розмірів стручка в межах суцвіття, інтенсивна вираженість матрікальної різноякісності в межах суцвіття у зіставленні крайніх апікальних і нижніх базальних стручків, інтенсивне бічне галушення з істотною різницею у стадійності цвітіння та дозрівання.

Для редьки олійної відзначена також висока варіабельність у морфологічних і вагових параметрах насіння в межах рослини залежно від варіантів її вирощування [1, с. 76].

Варто зважати і на той факт, що для редьки олійної нами відзначено ремонтантність у процесі дозрівання стручків, яка виявляється у більш швидкому висиханні генеративної частини стебла, порівняно зі стебловою його частиною. При цьому для культури встановлено високі темпи зниження облистяності вже починаючи зі стадії початку зеленого стручка. Рослини повністю скидають асиміляційну поверхню вже у фенофазі жовтого початку бурого стручка [1, с. 48].

Вказані особливості зумовлюють гетерогенність агрофітоценозу редьки олійної на період її дозрівання, особливо за підвищених густот стояння в інтервалі 3,0–4,0 млн шт./га сх. насінин. А це, у свою чергу, на фоні додаткових перелічених морфо-механічних особливостей будови плода культури зумовлює високі втрати насіння як із причини безпосереднього осипання у процесі обмолоту, так і через погане вимолочування самого вороху.

Отже, оцінка прийомів оптимізації проведення збиральних робіт для редьки олійної є актуальним науковим завданням з огляду на високу популярність цієї культури в Європейському Союзі та поступове збільшення уваги до неї на теренах України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання десикації редьки олійної, зокрема в застосуванні до зони правобережного Лісостепу України, є взагалі маловивченим питанням. Сьогодні ця проблематика окремими аспектами висвітлена у працях Д.І. Шпаара [2, с. 270], Н.В. Дорофєєва та інших авторів [3, с. 9], А.А. Пешкової [4, с. 140], Е.В. Бояркіна [5, с. 93]. Проте питання пошуку оптимальної композиції десиканта, його дія на посівні й урожайні якості насіння та динаміку післядесикаційного розвитку для умов суббореального ґрунтового-кліматичного поясу до кінця не з'ясовано.

Постановка завдання. Метою дослідження є оцінка та пошук оптимальних варіантів застосування десикації як одного з базових заходів інтенсифікації збиральних робіт і суттєвого зменшення втрат урожаю.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводились упродовж 2013–2017 років на дослідному полі Вінницького НАУ. Зона проведення досліджень належить до Придніпровської височини помірно теплого поясу зони правобережного Лісостепу. Рельєф дослідного поля – рівнинний, без виражених блюдць і западин. Ґрунт дослідних ділянок – темно-сірий лісовий, середньосуглинковий на лесі. Ґрунт дослідного поля – темно-сірий лісовий, середньосуглинковий із вмістом (у межах інтервалу коливання у схемі ротації дослідних ділянок) гумусу 2,16–2,52 %, рН 5,8–6,7, із вмістом легкогідролізованого азоту 71–77 мг/кг, рухомого фосфору (за Чириковим) 187–251 мг/кг, обмінного калію (за Чириковим) 95–143 мг/кг.

Погодні умови в роки проведення досліджень різнилися (рис. 1). Найбільш посушливим був 2015 рік вегетації з ГТК за період травень – вересень – 0,430. Найвища вологозабезпеченість відзначена для умов 2013 року з ГТК за той самий період – 1,527. Погодні умови в період стадійних фаз зрілості стручків редьки олійної (календарно це припадало на другу декаду липня – першу декаду серпня) також різнилися з тим самим характером, що й загалом для вегетаційного періоду: екстремально посушливими були умови 2015 року (ГТК 0,109–0,238), а найкраща вологозабезпеченість за окреслений період дозрівання стручків відзначена для умов 2013 року – ГТК 0,703–0,962. Загалом, досліджуваний період 2013–2017 років був відносно сприятливим для росту й розвитку редьки олійної за квітневих строків її сівби.

Дослідження проводились на районованому сорті редьки олійної Журавка (у районуванні з 2000 року). Посів здійснювали з міжряддям 30 см у нормі 1,5–1,7 млн схожих насінин/га. Глибина посіву – 3–4 см, фон живлення – $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.р. під передпосівний обробіток. Дослід дрібноділянковий, закладений методом розщеплених ділянок у триразовій повторності в рамках вивчення оптимізації агротехнології вирощування редьки олійної. Строк сівби – ранньове-сняний: календарно усереднено за період вивчень початок другої декади квітня.

Фенологічну стадійність розвитку рослин редьки олійної, облік вологості її насіння та стручків (термостатно-ваговим методом) та облік урожаю визначали за методичними рекомендаціями для хрестоцвітих культур [6, с. 11, 21]. Для вивчення ефективності й доцільності десикації використано зареєстровані препарати у варіантах трьох найбільш поширених діючих речовин: дикват, глюфосінат амонію, гліфосат за представленою схемою (табл. 1). Препарати вносили з використанням ранцевого обприскувача з розрахунковою витратою робочого розчину на рівні 250 л/га.

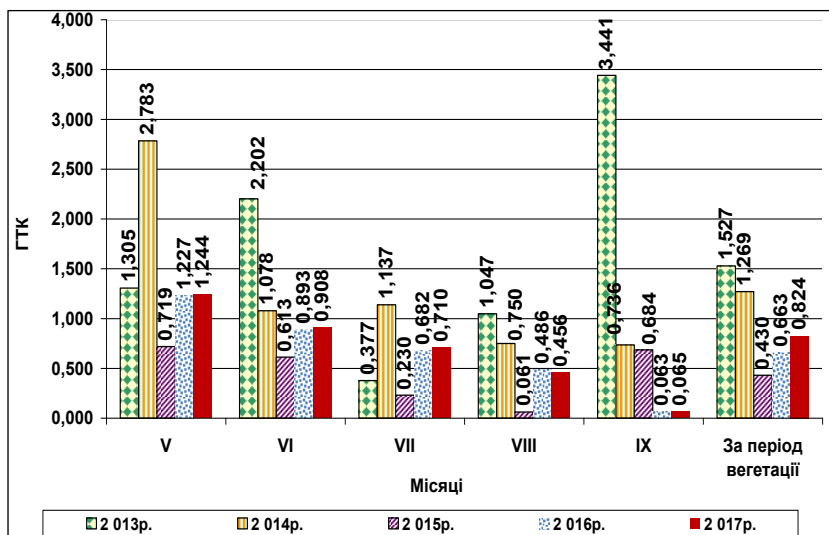


Рис. 1. Гідротермічний режим періоду вегетації редьки олійної за вегетаційний період, 2013–2017 роки

Посівні якості насіння визначали в лабораторних умовах відповідно до чинних державних стандартів [7, с. 10, 17].

Статистично-математичну обробку результатів досліджень проводили застосовуючи загальні рекомендації Б.А. Доспехова [8, с. 248–256].

Перед загальною оцінкою різних варіантів десикації посівів редьки олійної варто відзначити згадувані нами раніше особливості формування плодів редьки олійної.

Таблиця 1

Схема вивчення ефективності десикації посівів редьки олійної сорту Журавка, 2013–2017 роки*

Десикант	Строк десикації (за часткою жовто-коричневих стручків), %
Баста [9], в.р., 150 г/л глюфосинату амонію, 2,5 л/га	Без десикації – контроль
	25
	35
	45
	55
	65
Реглон супер [10], в.р.к., 150 г/л диквату, 2,5 л/га	Аналогічно, що й для десиканта Басти
Раундап макс [11], в.р., калійна сіль гліфосату 551 г/л, 2,4 л/га	Аналогічно, що й для десиканта Басти

* Примітка. Строк збирання урожаю в кожному варіанті визначався вказаним регламентом застосування десиканта та вологістю насіння і стеблової частини.

По-перше, це висока варіативність формування стручків у межах суцвіття за лінійними розмірами та морфотипами (рис. 2).

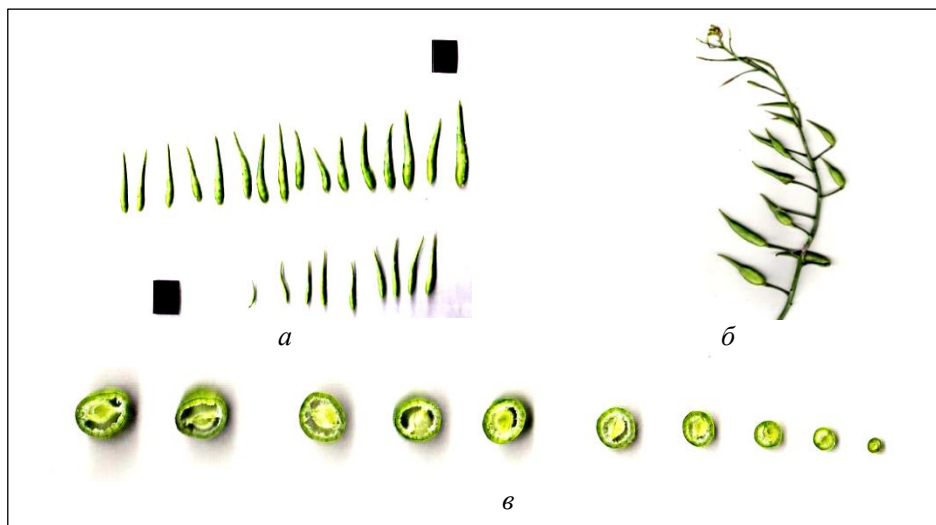


Рис. 2. Варіаційний ряд стручків редьки олійної сорту Журавка в межах одного суцвіття у фазі плодоношення (фаза зеленого стручка) (розмір чорного квадрата 2x2 см; а – лінійний ряд стручків за розміром від основи головної осі суцвіття; б – просторове розміщення стручків на головній осі суцвіття; в – поперечний переріз стручків у середній частині в напрямку низ-верхівка головної осі суцвіття

За результатами наших оцінок, така варіативність лінійних розмірів залежить від щільності агрофітоценозу, удобрення, строків сівби та генотипових особливостей тощо. З іншого боку, для редьки олійної характерне утворення бічних гілок, які несуть відповідні квітконоси і власну генеративну архітектуру. Завдяки вказаним бічним галузям, які стадійно за станом насіння перебувають у більш ранній стадії формування насіння і дозрівання, загальна вологість стеблестою агрофітоценозу має певні градаційні коливання – зниження порядкового номера бічного галузження за зміщення його тропачії від верхівки головної осі суцвіття до поверхні ґрунту забезпечує формування стадійно молодших плодоеlementів і, відповідно, галузження нижчих порядків, особливо в агрофітоценозах редьки олійної підвищеної щільності, за нашими оцінками, формують більш складну диференціацію за вологістю як листостеблової маси, так і насіння зокрема.

Накладають свій відбиток на ефективність десикації й особливості морфологічної будови власне стручка редьки олійної. Першою важливою особливістю плода є його нерозкривність. Типовий стручок редьки олійної демірекарпний із розвиненою дистальною (носиковою) частиною. Несправжня перетинка (*septum*) ділить плід на дві частини. Сама насінина редьки олійної формується і дозріває у своєрідному паренхімному кожусі (рис. 3, 4).



Рис. 3. Просторове розміщення насіння у стручку редьки олійної у процесі стадійного його формування

Стінки самого плода редьки олійної досить товсті, розвинені, мають складну зовнішню поверхню (мікрорельєфного типу) з чітким профілем плодової структури. Нами виявлено, що товщина стінок плода залежить від положення плода в межах суцвіття, генотипових особливостей та окремих агротехнологічних прийомів тощо. У плодах редьки олійної відсутня розділювальна зона, що є специфікою роду (*Raphanus*).

Окреслені особливості безпосередньо впливають на інтенсивність вологовіддачі насіння у процесі його дозрівання, а отже, визначають ефективність застосування десикантів у певній стадії стиглості самого плода. Так, щільні стінки, наявність об'ємної несправжньої перетинки, що формує каркас навколо насінини та кріпиться безпосередньо до стінок самого плода, формуючи у свою чергу умовно дві камери – навколо насінини та навколо несправжньої перегородки. Така структура, у свою чергу, є надійним захистом насіння від осипання навіть за умови часткового механічного пошкодження стручка та водночас перешкодою щодо якісного вимолоту насіння та його сепарації у процесі такого обмолоту. Товсті стінки плода мають більш повільні темпи висихання, ніж елементи несправжньої перегородки та власне самої насінини. У підсумку це зумовлює високий ступінь різноякісності агрофітоценозу редьки олійної, особливо у варіанті щільного стеблестою з нормою висіву понад 3,0 млн шт/га схожих насінин [1, с. 494]. Ці висновки підтверджуються результатами динамічного обліку вологості насіння та стінок стручка в динаміці з інтервалом у 10 діб за усереднений період від стадії початку молочної до повної стиглості насіння в часовому інтервалі 2013–2017 років (рис. 5).



Рис. 4. Типова внутрішня структура стручка редьки олійної у період дозрівання насіння (використано електронний USB мікроскоп, кратність збільшення X 80)

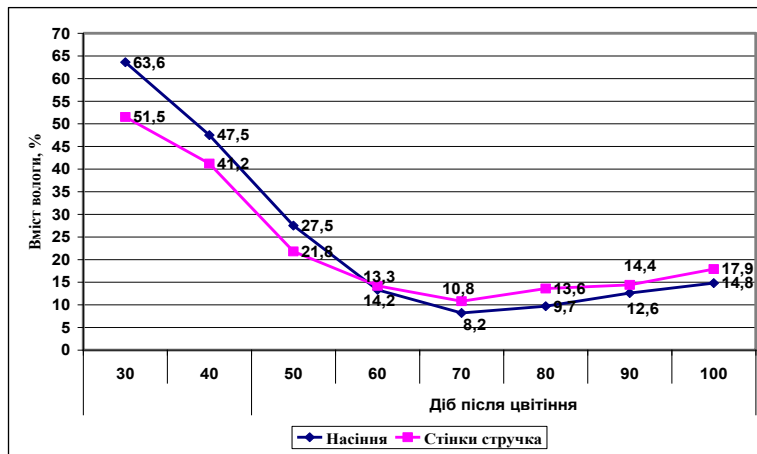


Рис. 5. Динаміка вологості насіння та стінок стручка в редьки олійної за період 30-100 діб після цвітіння (у середньому за 2013–2017 роки для плодоелементів середнього ярусу головної осі суцвіття першого порядку)

Вивчена динаміка вологовіддачі стручка та насіння дала змогу виявити певні закономірності. По-перше, редька олійна характеризується високими темпами вологовіддачі зерна – до 1,11 %/добу в інтервалі від 30 до 70 доби після цвітіння з мінімальним значенням як вологості насіння, так і вологості стінок стручка саме на 70 добу після цвітіння, що за природних темпів формування і висихання насіння припадає на середину другої декади серпня у варіантах першого строку сівби. Рівня 30 % вологості, коли рекомендується застосування більшості десикантів на хрестоцвітих, редька олійна досягає на 38–44 добу після цвітіння (календарно це відповідає середині другої декади липня знову ж таки за першого строку сівби). По-друге, темпи висихання насіння і стінок стручка є різними: фізіологічні темпи стадійного старіння стручка є більш інтенсивними, ніж темпи стадійного розвитку формування насіння. Для редьки олійної нами відзначено поступове відокремлення зони несправжньої перетинки стручка від його стінок (цей процес є відносно повільним) та наступні інтенсивні темпи завершення формування та наливу насіння. Через ці причини й особливості формування міцності бокової стінки [1, с. 76] мінімальної вологості стінки стручка також досягають на 60–70 добу після цвітіння, але завдяки поступовій їх мацерації під дією сапрофітної грибової мікрофлори, прямій дії вологи та сонячної радіації, безпосередньому враженню хворобами – стінки можуть підвищувати свою вологість, а завдяки цьому і зростатиме вологість власне насіння, яке міститься в нерозкритих стручках редьки олійної. Саме із цих причин перестій на кореню в полі редьки олійної понад 65–70 діб після цвітіння є небажаним і веде до вторинного зростання вологості плодоелементів. Цей процес за перестою, особливо у варіанті полеглих посівів за контакту стінок стручка з поверхнею ґрунту, зумовлює проростання насіння редьки олійної безпосередньо у стручку (рис. 6).



Рис. 6. Проросле насіння редьки олійної у стручку за перестою на кореню (90 доба після цвітіння)

Варто також зауважити, що в межах самого суцвіття за поступового його подовження з найбільш розвиненими морфологічно і фізіологічно стручками саме в нижній частині відзначена певна диференціація елементів суцвіття за вологістю від основи суцвіття до його верхівки в загальній тенденції зростання, що є характерним для всіх рівнів бічного галушення та формування на них відповідних плодеlementів (див. рис. 2).

Отож досить тривалий період природних процесів формування та вологовіддачі насіння і власне стінок самого стручка, можливість проростання насіння на кореню актуалізують значимість десикації для оптимізації процесу збирання редьки олійної на насіння.

Результати вивчення ефективності різних варіантів десикації засвідчили певну специфічність дії окремих десикантів на базові показники посівних та урожайних якостей зібраного насіння (табл. 2). При цьому в зіставленні з контролем застосування десикації в певні строки стиглості стручків і насіння є вигідним як із позиції забезпечення отримання додаткового врожаю, так і з позиції гарантування його індивідуальних вагових характеристик.

Таблиця 2

Урожайність насіння та його посівні якості залежно від варіантів десикації посівів редьки олійної сорту Журавка (у середньому за 2013–2017 роки)

Десикант	Строк десикації (за часткою жовто-коричневих стручків), %	Урожайність, т/га	Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
Без десикації (контроль)		1,78	9,6 ± 0,9	88,7 ± 0,5	96,4 ± 0,6
Баста, в.р., 150 г/л гліофосинату амонію, 2,5 л/га	25	1,49	8,3 ± 1,2	83,5 ± 0,7	93,5 ± 0,6
	35	1,52	8,7 ± 1,0	86,0 ± 0,5	94,0 ± 0,7
	45	1,75	9,0 ± 1,3	86,7 ± 0,7	94,0 ± 0,6
	55	1,87	9,4 ± 0,9	87,2 ± 0,5	95,4 ± 0,5
	65	1,97	9,9 ± 0,7	88,4 ± 0,7	95,8 ± 0,5
	75	1,91	9,9 ± 0,5	88,5 ± 0,5	96,1 ± 0,4

Продовження таблиці 2

Реглон супер, в.р.к., 150 г/л диквату, 2,5 л/га	25	0,92	6,6 ± 1,8	71,6 ± 0,9	89,4 ± 0,7
	35	1,14	7,1 ± 1,4	72,4 ± 1,1	90,1 ± 0,7
	45	1,43	7,5 ± 1,5	73,6 ± 0,8	91,4 ± 0,6
	55	1,58	8,3 ± 1,1	83,9 ± 0,8	94,2 ± 0,6
	65	1,75	9,2 ± 0,9	87,6 ± 0,7	94,6 ± 0,5
	75	1,94	9,7 ± 0,7	88,3 ± 0,6	95,9 ± 0,5
Раундап макс, в.р., калійна сіль гліфостату 551 г/л, 2,4 л/га	25	1,32	7,2 ± 1,1	82,7 ± 0,8	92,3 ± 0,7
	35	1,45	7,9 ± 1,2	84,5 ± 0,8	92,8 ± 0,7
	45	1,48	8,6 ± 1,1	85,0 ± 0,7	93,3 ± 0,6
	55	1,61	9,2 ± 1,0	86,3 ± 0,6	93,8 ± 0,6
	65	1,95	9,6 ± 0,8	87,5 ± 0,5	94,2 ± 0,5
	75	2,01	9,8 ± 0,7	87,7 ± 0,5	95,1 ± 0,5
<i>НІР₀₅, т/га (загальна)</i>		<i>0,09</i>			

Що ж стосується посівних якостей схожості та енергії проростання, то застосування десиканта в оптимально визначені терміни забезпечує збереження цих показників на необхідному рівні, хоча за їхнього зменшення в інтервалі від 0,2–1,3 % залежно від діючої речовини десиканта та збільшення загальної варіативності показника у відношенні до середнього значення показника по варіанту. Такі результати вказують все ж таки на наявний вплив десикантів на процес формування майбутньої схожості насіння, а також на можливість і допустимість застосування десикації саме насінницьких посівів редьки олійної.

Визначено також, що характер діючої речовини десиканта мав різний вплив на формування урожайних властивостей як у вираженні індивідуального показника (маси 1000 зерен), так і у вираженні загальної продуктивності (урожайність). За характером зіставлення дії десиканта на початку дозрівання плодоеlementів (25 % жовто-коричневих стручків) найм'якша дія встановлена для десиканта Басти (д.р. гліофосинат амонію), який за препаративною характеристикою володіє контактною та локально-системною дією з пролонгованим природним ефектом підсушування листостеблової маси [9, с. 47]. На нашу думку, саме із цих причин використання цього десиканта вже на початку дозрівання з меншим редукуванням вплинуло на значення маси 1000 насінин – на 30,4 % більший показник, ніж у варіанті застосування Реглон супер, та на 17,7 % більший, ніж за застосування Раундап макс.

Найбільш швидка дія за впливом на індивідуальну масу насіння відзначена за використання діючої речовини диквату (Реглон супер), яка характеризується інтенсивною швидкодією [10]. Завдяки лише контактному характеру впливу на рослину Реглон супер у нашому випадку зумовлював більш інтенсивне зниження вологості листостеблової маси та інтенсивне підсушування, що вкрай негативно відобразилось на формуванні і наливні насіння та в підсумку – величині маси 1000 насінин на початкових етапах варіанту застосування десиканта. Інтенсивність і швидкодія цього десиканта була істотно вищою і у варіанті максимальної стиглості посіву за 75 % жовто-коричневих стручків маса 1000 насінин була на 6 % нижчою, ніж у варіанті використання Басти, та на 4,8 % нижчою, ніж за застосування Раундап макс. Дія останнього мала проміжний характер між іншими досліджуваними десикантами. Інтенсивна вологознижуюча дія впродовж усього періоду стадійного застосування з меншою пороговою швидкодією [11].

Нами також встановлено найбільш доцільні дати десикації агрофітоценозу редьки олійної, зважаючи на особливості механізму впливу на рослину кожної діючої речовини. Наприклад, для Басти оптимальні строки десикації відповідають 65 % частці жовто-коричневих стручків у посіві. Саме для цієї фази встановлено як істотно вищу врожайність 1,97 т/га. Для Реглону супер – 75 % частки жовто-коричневих стручків знову-таки за найвищого рівня врожайності для цієї фази десикації в 1,94 т/га. За застосування Раундап макс з огляду на неістотність різниці з урожайності між варіантами 65 % та 75 % жовто-коричневих стручків із рівнем урожайності 1,95–2,01 т/га – використання вказаної діючої речовини є ефективним у визначений період стиглості.

Варто також зауважити, що за результатами калькуляції рівня варіації показників маси 1000 насінин, схожості та енергії проростання (у співвідношенні похибки середнього арифметичного та модульного середнього [8, с. 175]) нами встановлено, що ранні фази використання десикантів у редьки олійної збільшують морфологічну (за розмірами та масою) та фізіологічну (показники посівних якостей) післязбиральну різноякісність. До того ж інтенсивність зростання варіативності облікових показників залежить від швидкодії діючої речовини десиканта. Так, у випадку десиканта Реглон супер ранні фази його застосування зумовлюють загальне варіювання показника маси 1000 насінин понад 30 % у виборці, енергії проростання та схожості – 1,3 % та 0,8 % відповідно. Для оптимальної стадії застосування цього ж десиканта згадувані показники мали середній рівень варіювання 8,3 %, 0,7 % та 0,5 % відповідно. На нашу думку, це пояснюється як досить високою матрікальною різноякісністю насіння редьки олійної [1, с. 498, 504], так і прискоренням дозрівання насіння різних порядків галуження, які стадійно перебувають на різних етапах формування і дозрівання насіння та стручків. Десикант, посилюючи фізіологічне старіння рослин, зумовлює зростання загальної різниці у вагових і морфометричних параметрів насінин згадуваних порядків галуження. При цьому втрата маси насінниною є вищою за перебування її на більш ранній стадії формування і наливу, як порівняти з насінниною більш фізіологічно зрілою. Саме тому у випадку редьки олійної важливим є проведення десикації у визначені оптимальні строки для кожного десиканта. За наявності інтенсивного галуження репродуктивної архітектоники рослин десикацію треба зміщувати на більш пізні строки за стадіями зрілості стручків у межах встановленого оптимального інтервалу їхнього дозрівання.

Іншою важливою особливістю застосування десикантів на редьці олійній є близькість значення енергії проростання та схожості для різних стадій застосування десикантів. Баста за цих умов продемонстрував найбільш м'яку дію – різниця між крайніми варіантами його застосування склала всього лиш 5 % за енергією проростання та 2,6 % за лабораторною схожістю. Для Реглону супер з інтенсивною швидкодією – 16,7 % та 6,5 %, відповідно. Варто також відзначити, що у випадку застосування саме Реглону супер у період 25–45 % побурілих стручків показники як енергії проростання, так і схожості є мінімальними в системі представлених варіантів вивчення, але в період 65–75 % побурілих стручків десикант демонструє відносно м'яку дію на згадувані посівні якості насіння. У підсумку в оптимальній фазі свого застосування цей десикант істотно наблизився за ефективністю до Басти й підтвердив свою ефективність у плані збереження посівних якостей і можливості ефективного застосування саме на насінницьких посівах.

Висновки і пропозиції. На підставі багаторічного вивчення представлених варіантів десикації редьки олійної можна зробити такі висновки:

десикація – ефективний агроприйом у забезпеченні рівномірності дозрівання та оптимізації проведення збиральних робіт з огляду на описану строкатість і різноякісність агрофітоценозу редьки олійної за показниками вологості листостеблової маси й елементів репродуктивної архітекτονіки;

застосування вивчених трьох діючих речовин засвідчило загальну їхню ефективність у досліджуваних дозах використання за оптимального періоду стадійного застосування: Басти (2,5 л/га) – за 65 %, Реглону супер (2,5 л/га) – 75 %, Раундап макс (2,4 л/га) – 65–75 % частки жовто-коричневих стручків у посіві.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі полягають у з'ясуванні дієвого механізму впливу десиканта на формування процесу вирівнювання вологості насіння як у межах елементарного стручка, так і в межах окремих галузень різних осей суцвіття, а також уточненні оптимального періоду післядесикаційного збирання з метою отримання вирівняного, кондиційного насіннєвого матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Цицюра Я.Г., Цицюра Т.В. Редька олійна. Стратегія використання та вирощування: монографія. Вінниця: Нілан, 2015. 623 с.
2. Шпаар Д.И. Рапс и сурепица (выращивание, уборка, использование). / Ред. Д.И Шпаар. 2-е изд., перераб. и расш. М: ДЛВ Агрodelo, 2007. 320 с.
3. Дорофеев Н.В., Пешкова А.А., Бояркин Е.В., Терентьева Т.Д. Десикация семенных посевов редьки масличной. *Аграрная наука*. 2010. № 5. С. 8–9.
4. Пешкова А.А., Дорофеев Н.В. Биологические особенности и технология возделывания редьки масличной. Иркутск: ГУ НЦ ВСНЦ СО РАМН, 2008. 145 с.
5. Бояркин Е.В. Активность нитратредуктазы в органах редьки масличной в зависимости от факторов внешней среды. Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2013. 120 с.
6. Сайко В.Ф. Особливості проведення досліджень з хрестоцвітими олійними культурами. К.: «Інститут землеробства НААН», 2011. 76 с.
7. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Бородавченко А.А. Десикант баста – эффективный препарат в системе интегрированной защиты сельскохозяйственных культур. *Защита и карантин растений*. № 8. 2012. С. 47–49.
10. Реглон супер. URL: <https://tk9.ru/catalog/szr/desikanty-i-gerbicydy-sploshnogo-deystviya/reglon-super-vr-150gl-singenta-10l-20-30-desikaciya/>.
11. Раундап макс. URL: <http://10sotok.com.ua/gerbitsidy/gerbitsid-raundap-maks.html>.

УДК 635.132: 633.432

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОРКВИ СТОЛОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА ГІБРИДНОГО СКЛАДУ В ЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Чернишова Є.О. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Минкіна Г.О. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Камінська М.О. – старший викладач,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті наведено дані впливу мінеральних добрив на формування продуктивності різних гібридів моркви, отриманих у результаті польових експериментів, які були проведені на зрошуваних ґрунтах Горностаївського району Херсонської області. Визначено, що вирощування гібрида моркви Карадек F1 при внесенні мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{120}K_{120}$ забезпечує отримання врожайності на рівні 45,4 т/га з добрими показниками якості.

Ключові слова: морква, мінеральні добрива, гібриди, урожайність, якість продукції.

Чернышова Е.О., Мынкина А.О., Каминская М.А. Продуктивность моркови столовой в зависимости от фона минерального питания и гибридного состава в орошаемых условиях юга Украины

В статье описывается влияние минеральных удобрений на формирование продуктивности различных гибридов моркови, полученных в результате полевых экспериментов, которые были проведены на орошаемых почвах Горностаевского района Херсонской области. Определено, что выращивание гибрида моркови Карадек F1 при внесении минеральных удобрений нормой обеспечивает получение урожайности на уровне 45,4 т/га с хорошими показателями качества.

Ключевые слова: морковь, минеральные удобрения, гибриды, урожайность, качество продукции.

Chernyshova Ye.O., Mynkina H.O., Kaminska M.O. Crop productivity of table carrot depending on the background of mineral nutrition and hybrid content under irrigated conditions in Southern Ukraine

The article considers the influence of mineral fertilizers on crop productivity of various carrot hybrids obtained as a result of field experiment conducted on the irrigated soils of Gornostaevka region, Kherson oblast. It is found that growing carrot hybrids Caradec F1 when applying mineral fertilizers with the rate of makes it possible to get the crop of 45.4 t per ha with good quality indices.

Key words: carrot, mineral fertilizers, hybrids, crop capacity, quality of produce.

Постановка проблеми. Динаміка й темпи виробництва овочів, рівень забезпеченості населення овочевою продукцією, а переробні підприємства – сировиною визначається розвитком і розміщенням овочівництва у країні.

Морква столова – одна з важливих продовольчих культур, яка походить із Середземномор'я. Моркву вживають у свіжому, відвареному, замороженому та сушеному вигляді, вона входить до всіх сушених сумішей під час виготовлення продукції харчування. Сушена морква надає готовим стравам приємний колір, запах, смак, але найголовніше – збагачує їх поживними й біологічно цінними речовинами, мінеральними елементами, які містить у великій кількості.

У медицині морква активує внутрішньоклітинні окислювально-відновні процеси, регулює вуглеводний обмін, підвищує імунні функції організму. Її насіння використовують для отримання лікарських засобів, а також отримують екстракти та ефірну олію для косметики й ароматерапії.

Незважаючи на поширення моркви столової в Україні, її середня врожайність у зоні Степу коливається в межах 11,0–17,9 т/га. Такі незадовільні показники спричинені недотриманням технології вирощування культури товаровиробниками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За виносом мінеральних елементів морква займає одне з перших місць після капусти. Кожна тонна врожаю моркви виносить із ґрунту приблизно 1,3 кг фосфору, 3,2 кг азоту, 5 кг калію, 4 кг кальцію [1].

Деякі дослідники [2] стверджують, що оптимальне співвідношення основних елементів живлення складає: N:P:K = 5:1:6, а винос елементів живлення становить: N – 3,2, K₂O – 1,25, P₂O₅ – 5 кг/т коренеплодів.

Згідно з даними [3], на кожні 10 т урожаю морква виносить N₅₇P₁₆K₂₇.

Дефіцит або надлишок поживних речовин у ґрунті призводить до порушення нормального росту й розвитку рослин. Внесення занадто високих доз азотних добрив призводить до надлишкового росту листків, стовбура коренеплодів, огрубіння їхніх тканин, зниження вмісту цінних поживних речовин і підвищення вмісту нітратів. Через брак фосфору в ґрунті, особливо в посушливих умовах, пригнічується ріст рослин, сповільнюється утворення коренеплодів, листки набувають червонуватого відтінку. Наявність у ґрунті достатньої кількості калію впливає на вміст цукру в коренеплодах, підвищує стійкість моркви до грибних і вірусних захворювань, лежкість, смакові якості і врожайність. При дефіциті калію рослини стають низькорослими, листки набувають блідого відтінку [4].

Залежно від кліматичних умов і фізико-хімічних властивостей ґрунту під столову моркву вносять орієнтовно на Поліссі та в Лівобережному Лісостепу N₉₀P₉₀K₉₀, Правобережному Лісостепу N₆₀P₉₀K₉₀ і в Степу N₉₀P₁₂₀K₉₀. У центральних і південних районах фосфорні та калійні добрива треба вносити під зяблеву оранку, азотні – під передпосівну культивуацію. На Поліссі та в західних областях України мінеральні добрива вносять навесні під передпосівну культивуацію [5].

Згідно з дослідженнями [6], забезпечення рослин моркви мінеральним азотом залежить від накопичення у ґрунті нітратної та аміачної форм. Внесення рекомендованої дози мінеральних добрив (N₇₀P₇₀K₁₂₀) сприяло підвищенню вмісту мінерального азоту в ґрунті у фазі сходів на 14,9 мг/кг, а 2/3 цієї дози збільшувало цей показник на 13,6 мг/кг, порівняно з контролем (без добрив). За цього кількість азоту амонійної форми за застосування N₇₀P₇₀K₁₂₀ збільшувалася на 7,4 мг нітратної на 7,5 мг/кг. За використання N₅₀P₅₀K₁₀₀ ці показники, порівняно з контролем, зростали на 6,7 і 6,9 мг/кг ґрунту.

Вважається, що надходження поживних речовин у моркви йде енергійніше, ніж у буряка. Однією з біологічних особливостей моркви є висока чутливість до концентрації добрив на початку вегетації. Оптимальна концентрація поживного розчину для молодих сходів моркви – 2 ммоль (0,025), у подальші фази вегетації – 4 ммоль на 1 кг ґрунту (0,05 % концентрація солей у ґрунті) [7].

Вирішальним фактором для формування високих і стабільних урожаїв коренеплодів моркви є впровадження інтенсивних технологій вирощування, яке можливе лише за використання сучасного сортименту культури. До того ж сорт або гібрид необхідно підбирати залежно від напряму маркетингу, для якого розроблені сучасні технології. Це технології вирощування на пучкову продукцію, для зберігання, переробки, сушіння, заморожування, успіх яких залежить від правильно підбраного сорту або гетерозисного гібрида.

При виборі сорту моркви головними ознаками є довжина, діаметр, забарвлення і форма коренеплодів. До того ж застосування елементів технології вирощування залежить насамперед від довжини коренеплоду і його скоростиглості. Так, довжина коренеплодів моркви коливається від 10 до 30 см, але ця особливість дуже мінлива й залежить від вибору типу ґрунту та глибини оранки, тобто чим важчий ґрунт, тим коротше формуються коренеплоди моркви [8].

Отож удосконалення елементів вирощування моркви столової в зрошуваних умовах півдня України з метою отримання високих, екологічно безпечних врожаїв культури є актуальним.

Постановка завдання. Основною метою дослідження є встановлення закономірностей впливу фону мінерального живлення на показники продуктивності середньостиглих гібридів моркви столової іноземної селекції в зрошуваних умовах Південного Степу України.

Дослідження впливу норми мінеральних добрив на продуктивність гібридів моркви столової іноземної селекції проводилися на полях ТД ТОВ «Горностаївський райагрохім», що розташоване в смт. Горностаївка Горностаївського району Херсонської області.

У схему досліду були включені такі фактори та їхні варіанти: фактор А – фон живлення: без добрив; $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{120}P_{120}K_{120}$, фактор В – гібриди: Дордонь F1 і Карадек F1.

Досліди було закладено методом розщеплених ділянок. Повторність – чотирікратна. Загальна площа ділянки – 80 м^2 , облікова площа – 30 м^2 .

Агротехніка проведення досліджень була загальноприйнятою для зрошуваних умов півдня України, окрім факторів, що вивчалися.

Виклад основного матеріалу досліджень. У результаті спостережень протягом вегетаційного періоду нами відзначалася динаміка росту підземної та надземної частин рослин моркви столової, а також висота рослин (табл. 1).

Проведені дослідження показали істотну зміну приросту маси підземної та надземної частин рослин моркви столової під впливом досліджуваних факторів за всіма фазами розвитку.

У фазі 3–4 листків маса надземної частини моркви столової була найменшою і залежно від фону живлення у гібрида Дордонь F1 коливалася в межах 4,45–4,86 г, а в гібрида Карадек F1 – від 5,23–5,5 г.

На початок формування коренеплоду моркви столової маса надземної частини значно збільшувалася. Максимальна її маса була зафіксована на варіанті без застосування мінеральних добрив, що пов'язано з біологічними особливостями культури, і в гібридів Дордонь F1 та Карадек F1 становила 16,03 й 16,25 г відповідно.

Таблиця 1

Біометричні показники гібридів моркви столової залежно від фону живлення (середнє за 2016–2017 рр.)

Фон живлення	Фаза росту і розвитку рослини					
	3–4 листки			початок формування коренеплоду		
	Надземна частина, г	Підземна частина, г	Довжина рослин, см	Надземна частина, г	Підземна частина, г	Довжина рослин, см
Гібрид – Дордонь F1						
без добрив	4,45	1,09	14,7	16,03	10,48	36,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,65	1,38	15,9	14,62	12,79	38,3
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	4,86	1,45	16,6	14,45	13,09	42,0
Гібрид – Карадек F1						
без добрив	5,23	1,64	15,7	16,25	11,72	39,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,39	1,81	16,8	15,12	13,58	43,3
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	5,50	1,89	17,6	14,78	13,94	44,8

Динаміка наростання маси підземної частини моркви столової показала, що на варіантах із внесенням мінеральних добрив цей показник, порівняно з неудобреними варіантами, збільшувався залежно від досліджуваного гібрида у фазі 3–4 листки в 1,04–1,33 рази, а у фазі початок формування коренеплоду – у 1,16–1,25 рази.

На неудобрених варіантах у фазі 3–4 листків маса підземної частини в гібрида Дордонь F1 становила, 1,09 г, за використання N₆₀P₆₀K₆₀ й N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ – 1,38 та 1,45 г. Гібрид Карадек F1 характеризувався підвищеними темпами росту підземної частини: на варіантах без добрив її маса становила 1,64 г, за внесення N₆₀P₆₀K₆₀ вона підвищувалася на 10,4 %, за N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ – на 15 %.

У фазі початок формування коренеплоду моркви столової співвідношення надземної частини до підземної залежало від факторів, що вивчалися. Так, у гібрида Дордонь F1 на неудобреному варіанті цей показник становив 1:1,52, а при внесенні мінеральних добрив 1:1,10–1,14. У гібрида Карадек F1 співвідношення надземної та підземної частин було меншим і становило на варіанті без добрив 1:1,39, за удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ – 1:1,11, а за N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ – 1:1,06

Під час вирощування моркви столової найменша довжина рослин спостерігалася на неудобреному фоні в обох досліджуваних гібридів. Так, у фазі 3–4 листків вона в середньому в гібрида Дордонь F1 на неудобреному варіанті складала 14,7 см, а у фазі початок формування коренеплоду – 36,2 см, за внесення N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ ці показники становили 16,6 й 42,0 см відповідно.

Максимальна довжина рослин моркви столової у всіх фазах росту й розвитку відзначалася при внесенні N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ за вирощування гібриду Карадек F1. У фазі 3–4 листків цей показник складав 17,6 см, у початок формування коренеплоду – 44,8 см.

Серед досліджуваних факторів найбільшою мірою на зміну довжини рослин культури впливало застосування мінеральних добрив. У фазі 3–4 листків на неудобреному фоні довжина рослин у середньому становила 15,2 см. На фоні внесення мінеральних добрив N₆₀P₆₀K₆₀ цей показник, порівняно з варіантом без

добрив, збільшувався на 1,2 см, або 5,2 %. За максимальної норми добрив – $N_{120}P_{120}K_{120}$ – спостерігався і максимальний приріст, порівняно з неудобреним фоном, – 1,9 см, або 12,5 %. Така сама закономірність спостерігалася і в наступні фази росту й розвитку культури.

Проведені дослідження показали, що збільшення врожайності коренеплодів моркви столової залежить від гібрида, що вивчався, та від кількості внесених добрив.

У процесі вирощування моркви на всіх варіантах дослідів була отримана різна врожайність, яка прямо пропорційно залежала від гібрида та живлення і коливалася в межах від 26,5 до 45,4 т/га (табл. 2).

Фон живлення є одним з основних факторів підвищення врожаю коренеплодів моркви. Максимальна загальна врожайність була зафіксована на варіанті внесення добрив нормою $N_{120}P_{120}K_{120}$ у гібрида Карадек F1 і складала 45,4 т/га. Найменша загальна врожайність формувалася на варіантах, де добрива не вносилися, і становила 26,5 т/га у гібрида Дордонь F1 та 30,7 т/га у гібрида Карадек F1. Порівняно з варіантом контролю, у середньому за варіантами дослідів врожайність на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ збільшувалася на 23 % у гібрида Дордонь F1 й на 22,8 % у гібрида Карадек F1, на фоні $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 52,8 й 47,8 % відповідно.

Таблиця 2

Врожайність коренеплодів моркви столової залежно від факторів, що вивчаються (середнє за 2016–2017 рр.)

Фон живлення, Фактор А	Гібриди, Фактор В	Загальна врожайність, т/га	Урожайність стандартних коренеплодів, т/га	Товарність, %
без добрив	Дордонь F1	26,5	19,8	74,72
	Карадек F1	30,7	23,5	76,55
$N_{60}P_{60}K_{60}$	Дордонь F1	32,6	27,8	82,21
	Карадек F1	37,7	33,9	83,29
$N_{120}P_{120}K_{120}$	Дордонь F1	40,5	34,7	85,68
	Карадек F1	45,4	39,6	87,22

Примітка: $НП_{05}$ для врожайності за роки досліджень коливалася в межах, т/га: для фактора А – 2,47–2,54, для фактора В – 2,01–2,07; для взаємодії факторів АВ – 3,49–3,59.

Найбільш врожайним виявився гібрид Карадек F1, порівняно з Дордонь F1. Добуток врожаю в гібрида Карадек F1 на неудобреному варіанті, порівняно з гібридом Дордонь F1, становив 4,2 т/га, за внесення половинної норми добрив – 5,1 т/га, а за максимального удобрення – 4,9 т/га.

Серед досліджуваних факторів мінеральні добрива мали найбільший вплив на приріст врожаю коренеплодів моркви. Отримані результати переконують у тому, що приріст врожаю суттєво змінювався від застосування різних норм мінеральних добрив.

Найменшим добуток врожаю коренеплодів моркви був на варіантах половинної норми мінеральних добрив і залежно від гібрида коливався в межах 6,1–7,0 т/га, а найбільший – на фоні $N_{120}P_{120}K_{120}$ – від 14,0 до 14,7 т/га.

Нами було визначено показники структури врожаю коренеплодів моркви столової залежно від факторів, що вивчалися. Отримані результати вказують, що в разі зменшення врожаю культури прямо пропорційно збільшується й кількість нестандартних коренеплодів, що пов'язано з несприятливими агротехнічними факторами вирощування моркви, проте загалом за дослідом гібрид моркви столової Карадек F1 мав менше різних пошкоджень, ніж гібрид Дордонь F1 (табл. 3).

Таблиця 3

**Структура врожаю коренеплодів моркви залежно від факторів,
що вивчалися (середнє за 2016–2017 рр.)**

Показник	Фон живлення		
	Без добрив	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀
Гібрид Дордонь F1			
Загальний врожай коренеплодів, т/га	26,5	32,6	40,5
Зокрема, %			
Коренеплоди, що тріснули	5,9	3,2	1,5
Потворні	6,5	5,4	4,2
Механічно пошкоджені	7,1	6,2	2,9
Хворі	5,8	3,0	5,7
Стандартні	74,72	82,21	85,68
Урожайність стандартних коренеплодів, т/га	19,8	27,8	34,7
Гібрид Карадек F1			
Загальний врожай коренеплодів, т/га	30,7	37,7	45,4
Зокрема, %			
Коренеплоди, що тріснули	4,9	4,3	3,9
Потворні	3,3	3,1	2,1
Механічно пошкоджені	6,5	5,9	2,5
Хворі	8,8	3,4	4,3
Стандартні	76,55	83,29	87,22
Урожайність стандартних коренеплодів, т/га	23,5	33,9	39,6

Так, на варіантах без добрив спостерігався найбільший у досліді відсоток коренеплодів, що тріснули, причому у гібрида Дордонь F1 він становив 5,9 %, а в гібрида Карадек F1 – 4,9 %, потворних – 6,5 % й 3,3 %, механічно пошкоджених – 7,1 % і 6,5 % відповідно. Найбільша кількість хворих коренеплодів була зафіксована на цьому ж варіанті за умови вирощування гібрида Карадек F1 – 8,8 %.

За внесення половинної норми добрив відсоток стандартних коренеплодів моркви столової в гібрида Дордонь F1 становив 82,21 %, а в гібрида Карадек F1 – 83,29 %, при цьому рівень хворих коренеплодів суттєво зменшувався на посівах обох досліджуваних гібридів, порівняно з варіантом без добрив. За максимального удобрення кількість хворих коренеплодів збільшувалася, що пов'язано з великою кількістю внесених азотних добрив, які сприяють розвитку збудників захворювань культури.

Кількість механічно пошкоджених коренеплодів із підвищенням норми мінеральних добрив зменшувалася в обох гібридів, що можна пояснити більшою їхньою довжиною, яка запобігає ушкодженням під час механічного збирання.

Вміст залишкової кількості пестицидів, мікотоксинів, нітратів у свіжій моркви не повинно перевищувати допустимі рівні. Допустима норма вмісту важких металів відповідно до ДСТУ 286-91: свинцю – 0,50 мг/кг, кадмію – 0,03 мг/кг, ртуті – 0,02 мг/кг, міді – 5,00 мг/кг, цинку – 10,00 мг/кг і миш'яку – не більше ніж 0,20 мг/кг сирової маси коренеплодів [9].

Коливання вмісту загальних сухих речовин залежно від гібрида моркви столової та фону живлення було суттєвим. У середньому за сівби гібрида Дордонь F1 на неодобреному варіанті цей показник становив 11,96 %, за $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 12,31 %, а за $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 12,58 %. Гібрид Карадек F1 мав вищі показники вмісту сухих речовин у коренеплодах, які становили 15,12 %, 15,14 % і 15,19 % відповідно (табл. 4).

На фоні без добрив середній вміст сухих речовин складав 13,5 %, від внесення норми добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ середній показник знизився до 13,72 %, а за максимальної $N_{120}P_{120}K_{120}$ – до 13,88 %.

У середньому за сівби гібрида Дордонь F1 вміст цукру в коренеплодах на варіанті без добрив склав 6,15 %, на варіанті з нормою мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 6,29 %, за максимального удобрення – 6,45 %.

Найбільшу кількість цукру в коренеплодах моркви столової було зафіксовано на варіанті із внесенням мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{120}K_{120}$ і сівбою гібрида Карадек F1, де середній вміст цього показника склав 7,09 %.

Таблиця 4

Показники вмісту основних елементів біохімічного складу коренеплодів моркви різних сортів (середнє за 2016–2017 рр.)

Гібриди	Фон живлення	Вміст сухої речовини, %	Вміст цукру, %	Вміст каротину, мг/100 г
Дордонь F1	без добрив	11,96	6,15	16,13
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	12,31	6,29	16,68
	$N_{120}P_{120}K_{120}$	12,58	6,45	16,85
Карадек F1	без добрив	15,12	6,65	17,98
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	15,14	6,92	19,26
	$N_{120}P_{120}K_{120}$	15,19	7,09	19,65

Найвищий вміст каротину в коренеплодах моркви столової було зафіксовано у варіанті із застосування максимальної норми добрив у гібрида Карадек F1 – 19,65 мг/100 г.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що максимальна загальна врожайність була зафіксована на варіанті внесення добрив нормою $N_{120}P_{120}K_{120}$ у гібрида Карадек F1 і складала 45,4 т/га, проте, зважаючи на товарність продукції 87,22 %, врожай стандартних коренеплодів становить 39,6 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Сулима Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Вінниця: Нова книга, 2008. Ч. 2. 391 с.
2. Латюк Г.І., Попова Л.М., Тихонов П.С. Довідник овочівника Степу України. Одеса: ВМВ, 2010. 470 с.

3. Круг Г. Овощеводство. М.: Колос, 2000. 576 с.
4. Болотських О.С. Овочівництво: екологічно адаптовані технології вирощування: навч., посібник. Харків.: Видавництво ХДАУ, 1999. 122 с.
5. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д.. Біологічні основи овочівництва. К.: Арістей, 2005. 354 с.
6. Бакулев Л.С. Производство овощей на промышленной основе. М., 1987. 156 с.
7. Лапа О.М., Дрозда В.Ф., Пшець Н.В. Екологічно безпечні інтенсивні технології вирощування та захисту овочевих культур. К.: Аграрна освіта, 2006. 100 с.
8. Москов Н.В. Морковь посевная. *Целебная кладовая Херсонщины: справочник* / Н.В. Москов, Т.Н. Москова, С.С. Заец. Херсон: ПКФ «Старт» ЛТД, 2003. 260 с.
9. URL: <http://document.ua/morkva-stolova-moloda-svizha.html>

УДК 595.78/477.7

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ, ШКОДОЧИННОСТІ КЛОПА ШКІДЛИВА ЧЕРЕПАШКА ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ

Шахова Н.М. – к.б.н., старший науковий співробітник, ДУ «Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України»
Шаповалов А.І. – начальник відділу прогнозування, фітосанітарної діагностики та аналізу ризиків управління фітосанітарної безпеки, Головне управління Держпродспоживслужби в Миколаївській області

У статті розглянуто відомості щодо біології, розповсюдження і шкодочинності клопа шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.). Наведені багаторічні дані динаміки чисельності шкідливої черепашки в Миколаївській області. Показано результати досліджень, спрямованих на вдосконалення хімічного захисту озимої пшениці від шкідника.

Ключові слова: озима пшениця, клоп шкідлива черепашка, динаміка, захист, ефективність, інсектициди.

Шахова Н.М., Шаповалов А.И. Особенности биологии, вредоносности клопа вредная черепашка и способы защиты озимой пшеницы в Южной Степи

В статье рассмотрены сведения по биологии, распространению и вредоносности клопа вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.). Приведены многолетние данные динамики численности вредной черепашки в Николаевской области. Показаны результаты исследований, направленных на совершенствование химической защиты озимой пшеницы от вредителя.

Ключевые слова: озимая пшеница, клоп вредная черепашка, динамика, защита, эффективность, инсектициды.

Shakhova N.M, Shapovalov A.I. Features of biology, harmfulness of pentatomid bug and ways to protect winter wheat in Southern Steppe

The article contains the information on the biology, spreading and harmfulness of the pentatomid bug (*Eurygaster integriceps* Put.). Long-term data of dynamics of numerosity of penta-

tomid bug in Mykolayiv region are given. Results of researches of improvement of chemical protection of winter wheat from pests are shown.

Ke ywords: wheat winter; pentatomid bug, dynamic, protection, efficiency, insecticides.

Постановка проблеми. У степовій зоні посівам озимої пшениці постійно загрожує комплекс шкідників: туруни, злакові мухи тощо. В окремі роки особливого значення набувають хлібні клопи, які в регіоні представлені такими видами: з родини черепашок щитників – шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), маврський (*Eurygaster maurus* L.), австрійський (*Eurygaster austriacus* Schmck.) клопи; з пентаномід – елія гостроголова (*Aelia acuminata* L.), елія носата (*Aelia rostrata* Boh.).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найнебезпечнішим є клоп шкідлива черепашка, який пошкоджує озиму пшеницю з моменту появи його на посівах і до вильоту на зимівлю. Характер пошкодження клопами, що перезимували, залежить від часу та місця його нанесення. Спочатку при заселенні клоп пошкоджує листя рослин, пізніше – стебло і колос. У разі уколу в стебло на початку виходу в трубку у рослин жовтіє і засихає верхній лист, що може призвести до зниження урожаю до 50–54 % [5, с. 3; 8, с. 9]. Якщо пошкодження в стебло наноситься перед колосінням, то при колосінні такий колос відрізняється частковою або повною білоколосістю. Але основну шкоду посівам озимої пшениці наносять личинки.

Протягом формування зернівки та наливання зерна шкодять личинки молодшого віку (L1–L3), під час воскової стиглості зерна – личинки старшого віку (L4–L5) та імаго нового покоління. Зерно, пошкоджене личинками молодшого віку, деформується, а його маса значно зменшується. Під час живлення личинок старшого віку слина вводиться в зернівку, де за допомогою ферменту відбувається травлення рослинного білка, що потім висмоктується. У зерні пшениці істотно знижується вміст і якість клейковини, що погіршує хлібопекарські властивості борошна. Поки борошно має сухий вигляд, ферменти не діють, але в разі додавання до нього води для одержання тіста починається процес розщеплення білка і клейковина втрачає свої властивості [2, с. 12; 5, с. 4; 8, с. 9]. Шкодочинність клопа не обмежується погіршенням якості зерна. У пошкодженому зерні знижуються посівні якості насіння, які значною мірою визначаються не тільки інтенсивністю, але й місцем пошкодження. Найбільш небезпечні пошкодження безпосередньо зародка: за 6 % пошкодження зернівки схожість зерна знижується на 3,1–3,5%, енергія проростання – на 1,7–2,4%, а в разі такого самого пошкодження зародка – на 22,3–25,9% та 18,3–21,6% відповідно [9, с. 10].

Постановка завдання. Мета статті – вивчення особливостей біології, поширення та шкодочинності клопа шкідливої черепашки, визначення ролі агротехнічних факторів в обмеженні чисельності шкідника, а також удосконалення заходів хімічного захисту озимої пшениці в умовах Південного Степу. Дослідження проводили на землях Миколаївської ДСГДС ІЗЗ НААНУ. Ґрунт – чорнозем південний залишково-слабосолонцюватий важкосуглинковий. Вирощування озимої пшениці сорту Куяльник здійснювали згідно з технологією, прийнятою для степової зони півдня України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз багаторічних даних (1993–2017 рр.) динаміки поширення та шкодочинності клопа в регіоні свідчить,

що середня чисельність шкідника у фазі виходу озимої пшениці в трубку коливалась у межах від 0,5 до 2,5 імаго/м², у фазі молочної стиглості зерна – від 1,1 до 6,7 личинок/м². Спалахи масового розповсюдження фітофага відзначено в 1996, 1997, 2000, 2001, 2007–2010 рр., коли у фазі молочної стиглості зерна озимої пшениці щільність личинок у середньому складала 6,7; 5,4; 5,9; 4,4; 5,9; 4,3; 3,8; 3,1 екз./м². Середній показник пошкоженості зерна становив 5,3; 5,8; 6,8; 2,1; 2,5; 2,9; 1,7; 1,7 %.

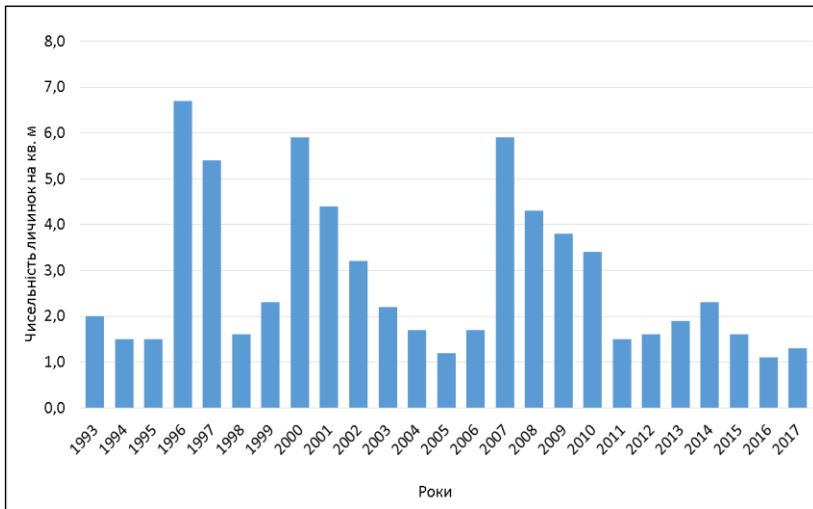


Рис. 1. Динаміка чисельності клопа шкідливої черепашки на озимій пшениці у фазі молочної стиглості зерна (Миколаївська область, 1993–2017 рр.)

За останні двадцять п'ять років середня чисельність клопа в місцях зимівлі складала 3,4 екз./м², маса клопа – 116 мг, статеве співвідношення (самок і самців) – 1,1:1,0. Загибель шкідника за період зимівлі в середньому за роки спостережень становила 20 %. Найменшу загибель його відзначено у 1999 р. (5 %), найбільшу – у 1998 і 2003 рр. (60 %).

Навесні, коли підстилка прогрівається до +10–12 °С, клопи прокидаються, а при 16–17 °С з'являються на поверхні. Масовий виліт черепашки з місць зимівлі починається після становлення сталої середньодобової температури 12–17 °С. Озимина тоді є в стані відростання або у фазі виходу рослин у трубку. Календарні строки вильоту з місць зимівлі змінюються за роками залежно від погодних умов у весняний період. Масове заселення посівів у нашій зоні починається з кінця другої декади квітня – першої декади травня.

Спочатку більша частина клопів концентрується по краях посівів, потім вони розселяються по всій площі поля; на цю особливість шкідливої черепашки необхідно зважати під час захисту пшениці від клопів, які перезимували.

Через 5–12 днів після перельоту клопа на посіви починається відкладання яєць. У наших умовах це звичайно відбувається в першій декаді травня. У 1995, 2005 рр. унаслідок холодної затяжної весни яйцекладка розпочалася значно пізніше (15–16 травня). Період яйцекладки шкідливої черепашки досить розтяг-

нутий і змінюється за роками. Найсприятливішою для масового відкладання яєць є температура повітря 20–22 °С. Температури нижчі від 15 °С затримують цей процес і негативно впливають на відродження личинок.

На чисельність клопа черепашки впливають ентомофаги, серед яких найбільше значення мають яйцеїди. За останні двадцять п'ять років зараженість яєць черепашки теленомінами коливалась у межах від 15 % (2014 р.) – 18 % (1997, 1999, 2013) до 40 % (1998, 2003 р.) – 50% (1994 р.).

Через 6–15, а в прохолодну погоду – через 20–23 дні з яєць виходять личинки клопа. У наших умовах початок відродження личинок зафіксовано найраніше 7 травня (2009 р.) і найпізніше – 28 травня (1999 р.). Період личинкового розвитку триває від 30 до 50 днів залежно від погоди. Оптимальна для личинок температура – +24–26 °С. На весь період розвитку личинок необхідно 375 °С ефективних температур [6, с. 7].

Спекотна суха погода прискорює розвиток черепашки, а прохолодна, навпаки, затримує його. Так, в окремі роки за несприятливих погодних умов для розвитку шкідника у фазі повної стиглості зерна спостерігався досить високий відсоток личинок п'ятого віку: 54–55% (2004, 2012 рр.). Окрилення клопів нового покоління та їх додаткове живлення проходило значно пізніше від звичайних строків.

Отже, в умовах степової зони для озимої пшениці постійно існує загроза втрат урожаю від клопа шкідливої черепашки. Регулювання чисельності фітофага неможливе без використання інтегрованої системи захисту рослин, яка базується на науково обґрунтованому застосуванні організаційно-господарських, агротехнічних і хімічних засобів захисту [2, с. 12; 4, с. 15].

Важливе значення має використання сортів, стійких до пошкоджень шкідниками [5, с. 4]. Сьогодні ще не виведено сортів озимої пшениці, стійких проти клопа черепашки, що пов'язано з морфологічними ознаками стійкості. Але сорти озимої пшениці мають різну реакцію на дію протеолітичних ферментів, уведених шкідником при живленні. Завдяки стійким сортам проти протеолітичних ферментів клопа шкідливої черепашки можна значно знизити їхню негативну дію на хлібопекарські якості зерна [1, с. 69; 3, с. 16]. Проведеними дослідженнями на полях озимої пшениці Миколаївської державної сільськогосподарської дослідної станції ІЗЗ НААН встановлено, що серед 5 сортів озимої пшениці (Альбатрос одеський, Куяльник, Вікторія одеська, Ермак) менше пошкоджувались клопом черепашкою Альбатрос одеський і Куяльник.

Важливим елементом технології вирощування будь-якої сільськогосподарської культури, зокрема й озимої пшениці, є вибір попередника. Стосовно захисту агроценозів велике значення має ентомологічна оцінка цього заходу агротехніки, зокрема і знання закономірностей формування шкідливих ентомокомплексів. Для вирішення цього питання проводили обліки шкідливої черепашки у фазі виходу рослин у трубку та молочної стиглості зерна озимої пшениці за двома попередниками (паровим і колосовим).

Дослідженнями встановлено, що озима пшениця, яка була посіяна по паровому попереднику, більш інтенсивно заселялася і пошкоджувалася клопом шкідливою черепашкою, ніж по колосовому попереднику. Це пов'язано з тим, що під час вирощування озимої пшениці по паровому попереднику підвищується привабливість і цінність корму для черепашки. У середньому за п'ять років у

посівах по чорному пару шкідника нараховувалось у фазі виходу рослин у трубку 1,5 імаго/м², у фазу молочної стиглості – 12,0 личинок/м², що в 1,3–1,6 разів більше, як порівняти з колосовим попередником.

Важливим агротехнічним фактором є строки сівби, які визначають час появи сходів культури і збіг найбільш сприятливих до пошкоджень фаз розвитку рослин із періодами найбільшої активності шкідників. Проведення сівби озимої пшениці пізніше від ранніх строків збільшує розрив між цими періодами і є одним із шляхів зменшення шкідливості фітофагів.

Згідно з результатами наших спостережень чисельність шкідливої черепашки на озимій пшениці, яка була посіяна 5 жовтня, у середньому за п'ять років у фазі виходу рослин у трубку складала 0,7 імаго/м², у фазі молочної стиглості зерна – 6,2 личинок/м², що в 1,2–1,3 разів менше, як порівняти з ранніми строками сівби (5–10 вересня та 15–25 вересня).

Зниження чисельності шкідників до господарсько невідчутного рівня неможливо без використання хімічного методу захисту рослин. Вчасне застосування інсектицидів дає змогу регулювати чисельність фітофагів на рівні нижче від ЕПШ (економічного порогу шкодочинності).

Для захисту агрофітоценозу від клопів, що перезимували (дві і більше особини на квадратному метрі): у фазі молочної стиглості зерна проти личинок (2 і більше екз/м² – сильні і цінні сорти, 4–6 екз/м² – решта посіву пшениці) проводять обробку одним із рекомендованих «Переліком» інсектицидів [7, с. 240–300].

Важливо перед застосуванням хімічного захисту ретельно обстежити посіви у фазі виходу в трубку рослин – можливо обмежитись обробкою крайових смуг посівів шириною 100–150 м, у фазі молочної стиглості зерна обприскування варто починати за наявності личинок третього віку 20–30 % від загальної чисельності личинок, що свідчить про їхнє повне відродження.

Доцільне використання суміші препаратів, зокрема піретроїдних і фосфорорганічних інсектицидів, за половинних норм їх витрат. Піретроїдний компонент забезпечує високу початкову токсичну, а фосфорорганічний – тривалу її дію. Застосування препаратів дає змогу підвищити захисну дію компонентів із різних хімічних класів, зменшити затрати на захисні обробки та запобігти виникненню резистентності у фітофагів. Результати наших досліджень свідчать, що в разі застосування суміші Бі-58 новий, 40 % (1,5 л/га) + фастак, 10 %, к.е (0,1 л/га) загинуть дорослих клопів у середньому за три роки склала 82,9 %, личинок – 89,6 %, що на 3,0–3,5 та 3,6–4,4 % відповідно вище, порівняно з монотерапією інсектицидів.

Сьогодні актуальним є використання таких заходів захисту, які спрямовані на зменшення пестицидного навантаження на рослину. Одним із таких прийомів є застосування інсектицидів спільно з регулятором росту рослин. Нами встановлено, що під час обробки посівів озимої пшениці у фазі виходу в трубку піретроїдним інсектицидом Вантекс 60, мк.с. (0,07 л/га) в суміші з регулятором росту рослин Емістим С, в.р. (5,0 мл/га) ефективність дії проти шкідливої черепашки в середньому за роками складала 82,4 %, що на 1,5 % вище, порівняно із внесенням одного інсектициду.

Як відомо, ефективність дії інсектициду залежить не тільки від хімічного складу, але й від його препаративної форми. Усі ці принципи необхідно враховувати в комплексі, щоб правильно визначити препарат, який найкраще застосову-

вати за конкретних умов. У результаті проведених досліджень із порівняльної оцінки ефективності дії інсектицидів з однаковою діючою речовиною (лямбда-цигалотрин, 50 г/га), але з різною їхньою препаративною формою – концентрат емульсії (к.е.) та мікрокапсульована суспензія (мк.с.), – встановлено, що обприскування посівів озимої пшениці у фазі молочної стиглості зерна Карате 050 ЕС, к.е. (0,2 л/га) в середньому за три роки забезпечує загибель личинок шкідливої черепашки 86,6 %, а Карате Зеон 050 СS, мк.с. (0,2 л/га) – 89,4 %.

Висновки. Миколаївська область належить до зони масового розмноження і шкодочинності клопа шкідливої черепашки. Розвитку та розповсюдженню шкідника туг сприяють погодні умови, насамперед температура, наявність достатньої кормової бази (посіви пшениці, ячменю) та місць зимівлі (лісосмуги). За останні 25 років 8 разів спостерігалися спалахи масового розмноження шкідливої черепашки. Так, у роки масового розмноження фітофага в регіоні завжди спостерігається реальна загроза істотної втрати врожаю та погіршення якості зерна озимої пшениці. Необхідно здійснювати постійний моніторинг розвитку та щільності шкідника, аби своєчасно й ефективно застосовувати заходи захисту озимої пшениці від шкідника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Довгань С.В., Фецин Д.М., Сядриста О.Б. Клоп шкідлива черепашка та проблема якості зерна озимої пшениці. *Пропозиція*. 2008. № 6. С. 68–74.
2. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. / За Довідник із захисту рослин / за ред. М.П.Лісового. К.: Урожай, 1999. С. 31–39.
3. Гасанова І.І. Підвищення якості зерна нових сортів озимої пшениці в Степу України при енергозберігаючих технологіях.: автореф. ... канд. с.-г. наук. Д., 2000. 17 с.
4. Котков В.П., Верещагін Л.М., Іщенко В.А. та ін. Зберегти врожай від шкідливих організмів. Миколаїв, 2001. С. 14–17.
5. Котков В.П., Іщенко В.А., Верещагін Л.М., Дикий В.В. Шкідлива черепашка і якість зерна. Миколаїв, 2001. С. 3–4.
6. Методические указания по выявлению, прогнозу распространения вредной черепашки и сигнализации о сроках борьбы с нею. М.: Колос, 1970. С. 7.
7. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні. Київ: Юнівест Медіа, 2016. С. 240–300.
8. Лісовий М.П., Сеқун М.П., Фецин Д.М., Гончаренко М.П. та ін. Рекомендації з інтегрованої системи захисту озимої пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів. К., 2002. С. 8–10.
9. Сеқун М.П. Шкідлива черепашка. К.: Світ, 2002. С. 9–11.

УДК 635.348:338.367

КОНВЕЄРНЕ ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ КАПУСТИ КОЛЬРАБИ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Яровий Г.І. – д.с.-г.н., професор,
завідувач кафедри плодовоовочівництва та зберігання,
Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва
Щербина Є.В. – аспірант,
Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

Отримані результати дали змогу запропонувати таку послідовність строків висаджування розсади та сівки насіння капусти кольрабі, яка в умовах Лівобережного Лісостепу України дає можливість продовжити період надходження високоякісної продукції (до кінця вересня). Найбільше надходження продукції було помічено при садінні розсади третьої декади квітня – 13,1 т/га. Найвищий відсоток впливу на врожайність мав фактор строку посіву або посадки – 87 %.

Ключові слова: капуста кольрабі, способи вирощування, урожайність, конвеєрне виробництво, надходження продукції.

Яровой Г.И., Щербина Е.В. Конвейерное производство продукции капусты кольраби в условиях Левобережной Лесостепи Украины

Полученные результаты позволили предложить такую последовательность сроков высадки рассады и посева семян капусты кольраби, которая в условиях Левобережной Лесостепи Украины дает возможность продлить период поступления высококачественной продукции (до конца сентября). Наибольшее поступление продукции было отмечено при посадке рассады третьей декады апреля – 13,1 т/га. Самый высокий процент влияния на урожайность имел фактор срока посева или посадки – 87 %.

Ключевые слова: капуста кольраби, способы выращивания, урожайность, конвейерное производство, поступление продукции.

Yarovoy G.I., Shcherbina E.V. Conveyor production of kohlrabi in the conditions of the left-bank Forest Steppe of Ukraine

The achieved results allowed to propose such sequence of the terms to plant the seedlings and sowing the seeds of kohlrabi, which gives a possibility to continue the period of high quality products income in the conditions of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine (till the end of September). The largest income of the products was registered while planting the seedlings of the third decade of April – 13,1 t/ha. The highest percent of influence on yield capacity had the factor of the sowing or planting form – 87 %.

Key words: kohlrabi, growing methods, yield capacity, conveyor production, products income.

Постановка проблеми. Капуста кольрабі (*Brassica oleraceae* var. *Gongylodes* L.) – один із цінних видів капусти, який може розширити асортимент овочів, що вживаються в осінньо-зимовий і ранньовесняний періоди [1, с. 306]. Капуста кольрабі одна з найбільш скоростиглих культур: вегетаційний період у ранніх сортів складає 65–90 діб. Завдяки скоростиглості в різних кліматичних зонах отримують по 2–3 врожаї за вегетаційний період [2, с. 6]. Тож, керуючись одним з основних завдань галузі овочівництва – подолання сезонності в надходженні овочевої продукції, а також для задоволення потреб населення у продукції цієї рослини, ми провели дослідження із створення конвеєра капусти кольрабі для умов Лівобережного Лісостепу України. Завдяки поєднанню різних строків і способів вирощування нам удалося створити конвеєр із безперебійного надхо-

дження продукції капусти кольрабі із третьої декади червня до кінця вересня, тобто впродовж трьох місяців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вимоги українського овочевого ринку до якості вітамінної продукції з кожним роком збільшуються. Більшим попитом стали користуватись такі малопоширені види овочевих рослин із багатим біохімічним складом, як капуста кольрабі, броколі, пекінська, цибуля порей, спаржа та інше [3, с. 208]. Для збільшення розмаїття ранньої продукції перспективним є збільшення площ під капусту кольрабі [4, с. 173].

Батьківщина кольрабі – острів Сицилія. Капуста цього виду широко розповсюджена у країнах Західної Європи, але більше в Середній Азії, на Камчатці, Сахаліні. Особливо популярна в Німеччині, а також Туреччині, Китаї, Закавказзі. У їжу використовують соковитий стеблоплід [5, с. 18].

Високі харчові та смакові якості капусти кольрабі пояснюються великим вмістом сухої речовини, білків, вуглеводів, мінеральних солей, вітамінів, ферментів та інших біологічно активних речовин. Соковитий і ніжний на смак стеблоплід містить велику кількість корисних речовин. Його приємний солодкий смак зумовлений високим вмістом цукру (до 7,9 %), зокрема сахарози (до 4,6 %), а також аскорбінової кислоти (40–67,8, іноді до 140 мг/100 г), за що капуста кольрабі отримала назву «північного лимона» [6, с. 144]. У їжу стеблоплід використовується у свіжому вигляді – окремо або разом з іншими овочами в салатах, а також для приготування перших, других і солодких страв. Але найбільше користі у споживанні її у свіжому вигляді. У її м'якоті міститься у 2–3 рази більше кальцію, ніж в інших видах капусти. Капуста кольрабі має високий вміст заліза та калію. Крім того, у стеблоплоді багато вітамінів групи В і РР [2, с. 6].

Капусту можна вирощувати майже всюди. Використання агротехнічних строків сівби та садіння розсади в полі дають змогу подовжити період споживання капусти. У разі конвеєрного вирощування капусти фермер отримує більш легкі умови для її реалізації. Так будь-який городник забезпечує себе цінним овочевим продуктом протягом тривалого часу [7, с. 25].

Незважаючи на те, що останніми роками в Україні завдяки власному виробництву забезпечено споживання овочево-баштанної продукції на рівні 163 кг на душу населення (за медичної норми споживання 161 кг), виробляється одноманітна продукція, тобто на овочевому ринку присутній звужений асортимент, повною мірою не задовольняється попит на малопоширені та зелені овочі [8, с. 5]. Очевидно, причинами цього є декілька взаємопов'язаних факторів, а саме такі: консерватизм культури харчування, вузький асортимент, низька якість продукції, сезонність у її вирощуванні та невеликі терміни зберігання свіжої продукції. Допомогти у вирішенні проблеми безперебійного постачання капусти кольрабі споживачам може конвеєрне вирощування цієї культури.

Постановка завдання. Мета дослідження полягає в підборі строків сівби насіння та посадки розсади для створення конвеєра у відкритому ґрунті. Дослідження проводили на дослідному полі кафедри плодовоовочівництва та зберігання ХНАУ ім. В.В. Докучаєва протягом 2012–2014 рр. відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [9]. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий, малогумусний, середньосуглинковий на карбонатному лесі. *Об'єкт досліджень* – капуста кольрабі сорту Сніжана – ранньостиглий, занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

З метою конвеєрного вирощування капусти кольрабі використовували такі строки сівби насіння та висадки розсади: третя декада квітня, друга декада травня, перша декада червня, третя декада червня, друга декада липня. Інтервал між строками сівби та посадки складав 10 днів. Попередником капусти кольрабі був огірок.

Спосіб садіння та сівби – стрічковий зі схемою розміщення рослин (40+100) x 20 см та густрою 71,4 тис. шт. на 1 га. Число рослин на обліковій ділянці – 80 шт. Повторність у досліді чотириразова – 11,2 м², розміщення варіантів у досліді – систематичне. Збір та облік врожаю проводили ділянково-ваговим методом. Отримані результати досліджень оброблені статистично за Б.А. Доспеховим [10].

Виклад основного матеріалу дослідження. На підставі досліджень із вивчення строків посіву (посадки) та способів вирощування можна сказати, що конвеєрне виробництво капусти кольрабі в зоні Лівобережного Лісостепу України для споживання в технічній стиглості можливе в разі запровадження подекадної висадки розсади або сівби насіння з III декади квітня по II декаду липня. Строки посіву та посадки – важливий елемент у технології вирощування. Вони впливають на величину врожаю та якість продукції. Пізні строки вирощування призводять до затримки росту, розвитку рослин і формування стеблоплодів. У разі висаджування розсади або сівби насіння капусти кольрабі у квітні рослини швидше проходили фази росту й розвитку, мали коротший період вегетації та більшу вегетативну масу й, відповідно, урожайність стеблоплодів, порівняно з вирощуванням у червні. Найбільше надходження продукції було помічено в ранньовесняні строки посадки розсади – 13,1 т/га, що на 2,6 т/га перевищує безрозсадний спосіб вирощування в ці ж строки посіву, яке складає 10,5 т/га (табл. 1). Також високі показники було отримано з варіантів досліду зі строком вирощування у другій декаді травня – 9,6 – 9,9 т/га. Надходження продукції за літніх строків вирощування було майже втричі меншим за ранньовесняні.

Таблиця 1

Загальна врожайність капусти кольрабі залежно від способу та строку сівби або посадки, т/га

Строки сівби або посадки	Спосіб вирощування	Рік			Середнє за три роки
		2012 р.	2013 р.	2014 р.	
III декада квітня (контроль)	розсадний	10,9	14,6	13,7	13,1
	безрозсадний	9,6	9,4	12,4	10,5
II декада травня	розсадний	9,9	9,8	11,1	9,6
	безрозсадний	9,8	11,3	8,7	9,9
I декада червня	розсадний	8,6	8,3	8,6	8,5
	безрозсадний	5,8	6,2	6,5	6,2
III декада червня	розсадний	4,8	5,9	6,5	5,7
	безрозсадний	3,0	3,9	5,5	4,1
II декада липня	розсадний	2,9	4,2	5,4	4,2
	безрозсадний	3,5	4,1	4,9	4,2
НІР _{0,5}	A	0,59	0,62	0,62	
	B	0,37	0,39	0,39	
	AB	0,83	0,87	0,88	

Проведений дисперсійний аналіз свідчить, що частка впливу факторів на врожайність становила: строки посіву, посадки (фактор А) – 87 %, спосіб вирощування (фактор В) – 5 %, взаємовплив факторів (АВ) – 6%, частка інших факторів становила 2 % (рис. 1).

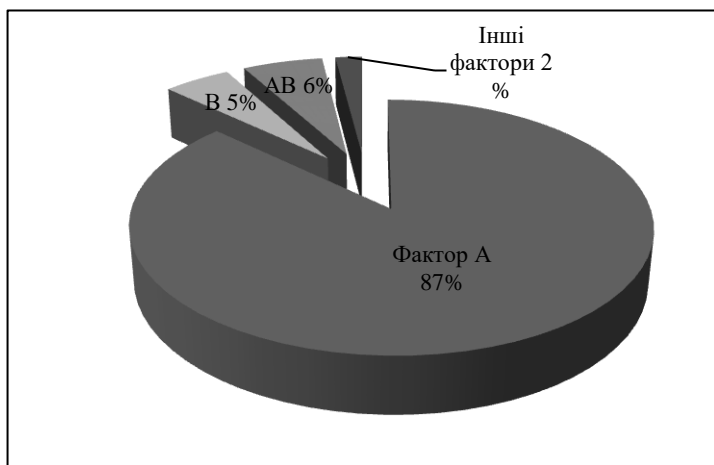


Рис. 1. Частка впливу факторів вирощування на формування врожайності (в середньому за роки досліджень)
 Фактор А – строки посадки або сівби,
 Фактор В – спосіб вирощування (розсадний, безрозсадний),
 АВ – взаємовплив факторів.

Для створення безперервного надходження врожаю і забезпечення продукцією капусти кольрабі протягом літніх та осінніх місяців важливе значення має строк надходження врожаю (рис. 2). Так, у середньому за досліджених строків сівби та посадки надходження врожаю відбувалось із третьої декади червня по третю декаду вересня.

Місяці, декади									
червень		липень			серпень			вересень	
III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	10,5		9,9		6,2		4,1		4,2
13,1		9,6		8,5		5,7		4,2	

Розсадний спосіб вирощування (за різних строків посадки розсади), т/га

Безрозсадний спосіб вирощування (за різних строків сівби насіння), т/га

Рис. 2. Конвеєр надходження свіжої продукції капусти кольрабі за різних строків і способів вирощування рослин (середнє за 2012–2014 рр.).

Продукція капусти кольрабі має відмінності за строками вирощування не лише за врожайністю, але й за біохімічним складом (табл. 3). Найбільший уміст сухої речовини – 11,5 % та загального цукру – 6,6 % мали варіанти зі строком посадки та посіву у другій декаді липня.

Уміст аскорбінової кислоти за результатами досліджень був у межах від 43,5 до 59,11 мг/100 г сирової маси. Найвищий показник вітаміну С був визначений на варіантах зі строком посадки та посіву у другій декаді липня – 58,1–59,11 мг/100 г. Тож можна зазначити, що за літні строки вирощування у продукції капусти кольрабі накопичувалось найбільше основних компонентів хімічного складу.

Таблиця 3

**Уміст деяких компонентів хімічного складу капусти кольрабі
(середнє за 2012–2014 рр.)**

Строки сівби або посадки	Спосіб вирощування	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/100 г
III декада квітня (контроль)	розсадний	7,68	3,86	55,63
	безрозсадний	8,26	3,98	51,31
II декада травня	розсадний	8,21	3,80	52,65
	безрозсадний	8,36	3,77	43,49
I декада червня	розсадний	8,13	3,86	44,86
	безрозсадний	8,27	3,95	47,12
III декада червня	розсадний	8,44	3,94	45,35
	безрозсадний	11,44	6,59	56,90
II декада липня	розсадний	11,51	6,55	58,10
	безрозсадний	11,50	6,62	59,11

Висновки і пропозиції. В умовах Лівобережного Лісостепу України з метою безперебійного надходження продукції капусти кольрабі до споживача доцільно застосовувати конвеєрне її виробництво. Для отримання ранньої продукції доцільно вирощувати капусту кольрабі розсадним способом, а для літньо-осіннього споживання застосовувати безрозсадний спосіб. Проведені дослідження дали змогу запропонувати схему вирощування, починаючи з третьої декади квітня по третю декаду вересня із застосуванням розсадного та безрозсадного способів вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Болотских А.С. Капуста. Харьков: Фолио, 2002. С. 320.
2. Григоровская М. Кольраби: всю жизнь она у нас в тени. *Огород*. 1998. № 1. С. 6–7.
3. Ковтунюк З.І. Вплив окремих технологічних заходів на врожайність капусти кольрабі. *Вісник ХНАУ*. 2011. № 10. С. 208–214.
4. Лизгунова Т.В. Культурная флора СССР. Ленинград: Коло, 1984. Т. 11. 328 с.
5. Аутко А.А. Овощи в питании человека. Минск: Беларус. Наука, 2008. С. 310.

6. Болотских А.С. Энциклопедия овощеводства. Харьков: Фолио, 2005. С. 799.
 7. Кораблев Ю.Н., Лебедева А.Т. Конвейерное выращивание. *Картофель и овощи*. 1997. № 1. С. 25–27.
 8. Муравйов В.О. та ін. Методологія адаптивної системи вирощування овочевих культур. Харків: ТОВ «ВП «Плеяда», 2017. С. 48.
 9. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. С. 369.
 10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. С. 351.
-

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

ЖИВОТНОВОДСТВО, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, ХРАНЕНИЕ
И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

ANIMAL HUSBANDRY, FEED PRODUCTION, STORAGE
AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

УДК 636.4.082

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ РІЗНИХ ПОЄДНАНЬ

Онищенко Л.В. – с.н.с.,
ДУ «Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту
зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України»

У статті наведено дані про відгодівельні та м'ясо-сальні якості свиноматок. Проведено оцінку різних варіантів схрещувань материнських і батьківських форм за показниками відгодівельної і м'ясо-сальної продуктивності, встановлено кращі поєднання, що дає право використовувати в роботі зі стадом свиней, із гарантованим підвищенням відгодівельних і м'ясо-сальних показників молодняка.

Ключові слова: продуктивність, схрещування, відгодівельні та м'ясо-сальні показники, порода свиней.

Онищенко Л.В. Мясная продуктивность свиней разных сочетаний

В статье изучена динамика живой массы, а также показатели роста молодняка свиней красной белопоясой породы. Результаты исследований в условиях племенного хозяйства по разведению красной белопоясой породы свиней показали целесообразность целенаправленного выращивания ремонтного молодняка с формированием стада животными преимущественно комплексного класса элита.

Ключевые слова: продуктивность, скрещивания, откормочные и мясо-сальные показатели, порода свиней.

Onischenko L.V. Meat production of pigs different crosses

The article presents data on fattening and meat-lard indicators of sows. An assessment was made of variants of crosses of female parent and male parent in terms of fattening and meat-

lard productivity, and best combinations were established, which makes it possible to use them in work with a herd of pigs, with guaranteed increase in fattening and meat-and-salinity of young pigs.

Key words: *productivity, crosses, fattening and meat-lard indicators, breed of pigs.*

Постановка проблеми. Свині належать до скороспілих тварин, тому витрати на їх розведення й відгодівлю швидко окупаються. За порівняно короткої проміжок часу можна отримати велику кількість якісного м'яса і сала [1, с. 74; 2, с. 220–223]. Головна мета селекційно-плеємної роботи у свинарстві – це подальше удосконалення порід свиней, які розводяться в Україні. Для цього пропонується використовувати індексну оцінку тварин за їх продуктивністю, кнурів та маток – за якістю потомства методом контрольної відгодівлі [3, с. 7–9]. Для покращення відгодівельних і м'ясних якостей використовується прилиття крові тварин кращих світових генотипів свиней. Стада свиней диференціюються на материнську та батьківську форму, що дає змогу покращити показники продуктивності та одержати внутрішньо породний ефект гетерозису у чистопородних стадах. Це досягається шляхом одержання нових генотипів різної селекції при масовій оцінці молодняку за власною продуктивністю, який дає змогу вводити у селекційний об'єм одночасно велику кількість перевіреного плеємного поголів'я [1, с. 74]. Намічені завдання у системі плеємної роботи щодо підвищення продуктивності свиней дасть змогу забезпечити галузь високоякісним плеємним матеріалом і досягти основної мети – високорентабельного виробництва свинини [4, с. 157–162]. Останнім часом зростає попит населення на нежирну свинину, тому приділяється увага не лише кількісним (вихід м'яса, жиру), але і якісним ознакам. Забійні якості свиней визначаються, перш за все, спадковістю, віком, умовами їх годівлі та утримання [5, с. 180–184].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рівень генетичного потенціалу продуктивності свиней та ступінь його реалізації значною мірою залежить від онтогенетичних і паратипових факторів.

Так, за повідомленнями В.С. Топіхи [4, с. 157–162] встановлено, що плідники породи ландрас характеризувалися кращими відтворювальними властивостями й забезпечували вищу заплідненість свиноматок великої білої породи порівняно з кнурами породи дюрок по дослідній групі на 1,9 відповідно до контрольної на 0,5% і більш високий вихід поросят (по дослідній групі на 532, а по контрольній – на 665 голів).

О.Г. Фесенко у своїх дослідженнях довела, що за поєднання червоно-поясої спеціалізованої лінії м'ясних свиней (нині – порода ЧБП) із полтавською м'ясною (ПМ) породою матки відрізнялися більшою великоплідністю (1,26 кг) й масою одного поросяти в час відлучення у 45 днів (14 кг) порівняно з аналогами великої білої породи [6, с. 24].

У дослідженнях С.М. Галімова за схрещування ЧБП породи з ландрасом (Л) встановлена великоплідність 1,58 кг, де материнською формою виступала червоно-білопояса порода, а батьківською – ландрас, що переважало середні дані по стаду господарства на 12% [7, с. 95–96].

В.С. Топіха вказує на доцільність використання свиней червоної білопоясої породи як батьківської форми в регіональних системах розведення [8, с. 56–64].

Постановка завдання полягала у вивченні відгодівельних та м'ясних якостей свиней червоної білопоясої породи при різних поєднаннях. Експериментальні дослідження виконані в умовах племінного репродуктора ДП «ДГ «Зоряне» Первомайського району Миколаївської області відповідно до схеми (табл. 1).

Таблиця 1

Схема експериментальних досліджень

Підслідні групи	Поєднання				Контрольна відгодівля до живої маси 100 кг			
	свиноматки	кількість, голів	кнур	кількість, голів	кількість, голів	гематологічні дослідження, голів	контрольний забій, голів	фізико-хімічні дослідження
I(к)	♀ЧБП (С)	10–12	♂ЧБП (С)	2-3	12	4	4	4
II	♀ЧБП (М)	10–12	♂ЧБП (М)	2-3	12	4	4	4
III	♀ЧБП (М)	10–12	♂ЧБП (НС)	2-3	12	4	4	4
IV	♀ЧБП (НС)	10–12	♂ЧБП (М)	2-3	12	4	4	4
V	♀ЧБП (НС)	10–12	♂ЧБП (НС)	2-3	12	4	4	4
VI	♀ЧБП (С)	10–12	♂НЗЛ	2-3	12	4	4	4

Примітка: ЧБП – червона білопояса порода

ЧБП (М) – із максимальними показниками

ЧБП (НС) – із нижче ніж середніми показниками

ЧБП (С) – з середніми показниками

НЗЛ – нова заводська лінія Добряка 3549 червоної білопоясої породи

Виклад основного матеріалу дослідження. Забійні і м'ясо-сальні якості підслідних тварин оцінювали за забійною живою масою, забійним виходом, довжиною напівтуші, масою задньої третини напівтуші, товщиною шпигу у трьох промірах, площею «м'язового вічка» та морфологічним складом туші.

Аналізуючи дані таблиці 2, рис. 1, 2 при забої тварин масою 100 кг забійний вихід коливався в межах 68,7–73,2% при майже відсутній вірогідній різниці між групами, як найменший він був у тварин V підслідної групи (69,22%), а найбільшим – у тварин VI підслідної групи (73,2%), що переважає контрольну групу на 2,85%.

Таблиця 2

Забійні показники продуктивності свиней, (n=4)

Група тварин	Забійний вихід, %	Довжина напівтуші, см	Товщина шпикю			Площа «м'язового вічка», см ²	Маса задньої третини напівтуші, кг
			на рівні 6-7 рудних хребців, мм	в середній точці спини, мм	на крижах, мм		
I	70,29 ± 0,43	97,12 ± 0,76	21,43 ± 0,62	17,13 ± 0,37	16,74 ± 0,54	37,39 ± 0,68	10,25 ± 0,18
II	72,35 ± 0,37**	98,67 ± 0,29*	19,88 ± 0,76*	16,05 ± 0,44*	15,23 ± 0,32*	39,23 ± 0,82*	11,27 ± 0,22**
III	70,70 ± 0,63	97,55 ± 0,80	20,35 ± 0,43	16,47 ± 0,28	15,48 ± 0,47	38,15 ± 0,75	10,99 ± 0,33*
IV	71,40 ± 0,43*	98,55 ± 0,31*	20,67 ± 0,87	16,29 ± 0,31*	15,32 ± 0,29*	38,89 ± 0,96*	10,80 ± 0,14*
V	69,22 ± 0,84	96,05 ± 0,69	20,86 ± 0,93	18,00 ± 0,66	17,27 ± 0,56	37,08 ± 1,03	10,00 ± 0,11
VI	73,20 ± 0,16	98,97 ± 0,19**	19,02 ± 0,58*	15,88 ± 0,27*	15,01 ± 0,48**	39,45 ± 0,59*	11,57 ± 0,17**

Примітка: *($P \geq 0,95$); **($P \geq 0,99$) – щодо контрольної групи.

Довжина напівтуші виявилася стабільною ознакою і зумовлена генотипом піддослідних тварин. Величина цього показнику коливалася в межах від 96,05 до 98,97 см. Найдовшими були напівтуші VI (піддослідної) групи, вони на 3,2 см ($P \geq 0,95$) перевищували за цим показником тварин I (контрольної) групи.

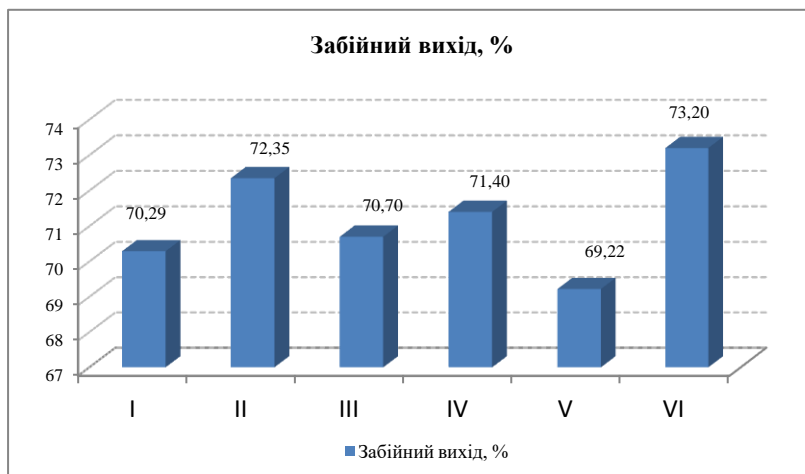


Рис. 1. Забійний вихід піддослідних тварин, %

Маса задньої третини у тварини I, II, III груп коливалася в межах 10,25–10,99 кг практично не різнилася. Одночасно свині нової заводської лінії Добряка 3549 червоної білопоясої породи, а також батьківські особини за класом еліта,

перевищували показник контрольної групи на 1,02; 1,37 кг (9,9%, 12,8 %, $P \geq 0,95$, $P \geq 0,99$).

Варто виділити особливе значення при оцінці м'ясних якостей свиней показника площа «м'язового вічка». Найбільша площа найдовшого м'яза спини була у свиней VI (дослідної) групи – 39,45 см², що перевищувало аналогічний показник у тварин I (контрольної) групи на 2,06 см² ($P \geq 0,05$). Також достатньо високим був цей показник у свиней II (дослідної) групи – 39,23 см², що вище за показники ровесників із I (контрольної) групи на 1,84 см² ($P \geq 0,05$).

Варто зазначити, що площа «м'язового вічка» у свиней III і IV (піддослідних) груп також перевищувала цей показник у їх ровесників із I (контрольної) групи відповідно на 0,76 та 1,5 см² ($P \geq 0,95$), але була нижчою за цей показник у свиней V дослідної групи.

Сучасні виробники харчових продуктів надають перевагу тушам свиней із більш тоншим та вирівняним по всій туші шпиком. Аналіз даних свідчить, що на рівні 6–7 грудних хребців напівтуші тварини VI (піддослідної) групи мали товщину шпику 19,02 мм, що менше за аналогічний показник їх ровесників із I (контрольної) групи на 2,41 мм ($P \geq 0,95$) і водночас вище за показник товщини шпику на рівні 6–7 грудних хребців у всіх свиней інших дослідних груп на 1,33–1,66 мм ($P \geq 0,95$).

Товщина шпику в середній точці спини найнижчою була в тушах свиней II і VI (дослідних) груп, які на 1,08 мм і 1,25 мм ($P \geq 0,95$) мали тонший шпик порівняно з тушами свиней I (контрольної) групи. Найменшу товщину шпику на крижах мали туші VI (піддослідної) групи – 15,01 мм, що нижче від аналогічного показника в тушах тварин I (контрольної) групи на 1,73 мм ($P \geq 0,95$). Вірогідну різницю ($P \geq 0,95$) за цим показником також встановлено між тушами свиней III, IV (піддослідних) груп і тушами свиней I (контрольної) групи.

Вивченням морфологічного складу туш свиней різних піддослідних груп (рис. 2) встановлено, що високим вмістом м'яса характеризувалися потомки нової заводської лінії Добряка 3549 червоної білопоясої породи, які на 5,4 % перевершували контрольної групи ($P \geq 0,99$).

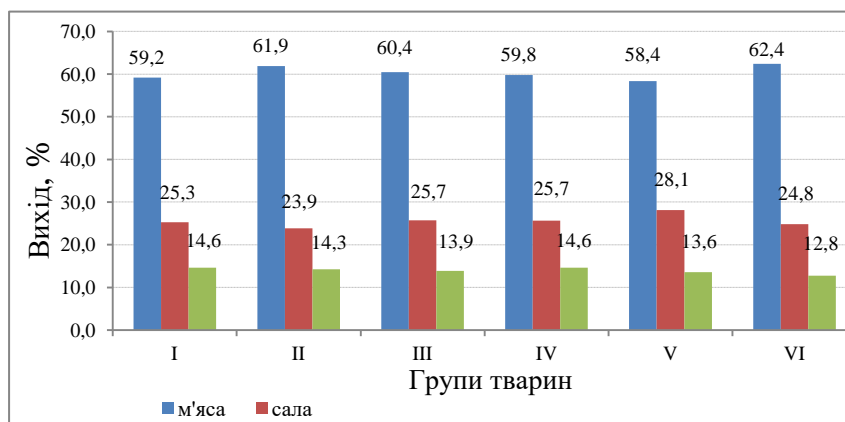


Рис. 2. Морфологічний склад туш, %

За виходом сала в туші пріоритет виявився за тваринами V піддослідної групи: 28,1. Вихід кісток у тварин VI піддослідної групи становив 12,8 і був менший, ніж у тварин контрольної групи на 1,85% ($P \geq 0,95$).

Висновки і пропозиції. Таким чином, за забійними якостями туш встановлено перевагу свиней VI (піддослідної) групи над ровесниками з інших груп. Так, у них помічено найбільший забійний вихід (73,2%), найбільшу масу задньої третини (11,57 кг), найбільшу «площу м'язового вічка» (39,45 см²), а також найнижчу товщину шпигу в трьох точках тулубу відповідно: 19,02 мм, 15,88 мм, 15,01 мм. Високим вмістом м'яса характеризувалися підсвинки II та VI піддослідних груп – 61,9% і 62,4%. Відповідно. Тварини червоної білопоясої породи завдяки високому генетичному потенціалу відгодівельних і м'ясо-сальних якостей можуть ефективно використовуватися в господарствах різних категорій як материнської, так і батьківської форм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Акимов С.В. Отечественные мясные породы свиней Украины / С.В. Акимов, Л.Г. Перетятко. *Белгородская ГСХА. Материалы конференции: «Проблемы с/х производства на современном этапе и пути их решения»*. 2006. Т. 2. С. 74.
2. Галімов С.М. Аналіз використання м'ясних генотипів свиней при різних методах розведення в умовах СГПП «Техмет-Юг» Миколаївської області. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 2, Т. 2. С. 220–223.
3. Бирта Г.О. Мясные качества свиней красной белонозой породы. *Свиноводство*. 2009. № 1. С. 7–9.
4. Топіха В.С., Лихач В.Я., Лихач А.В. Якісні показники м'ясо-сальної продукції молодняку свиней породи ландрас за різних методів розведення. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 4(70), Т. 2, Ч. 2. С. 157–162.
5. Церенюк О.М., Чалий О.І. Якість м'ясо-сальної продукції нових генотипів свиней. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. Збірник наукових праць. 2010. Вип. 20, Ч. 1. С. 180–184.
6. Фесенко О.Г. Вивчення особливостей м'ясних якостей свиней різного напрямку продуктивності залежно від методу їх розведення і забійної маси: автореф. дис. ...канд. с-г. наук: 06.02.01. Полтава, 2005. 24 с.
7. Галімов С.М. Відтворні якості свиней червоної білопоясої породи при чистопородному розведенні та схрещуванні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2007. Вип. 4. С. 95–96.
8. Топіха В.С. Вивчення м'ясних якостей свиней вітчизняного та імпортного генофонду в умовах промислової технології. *Свинарство: міжвід. темат. наук. зб.* Полтава, 2014. Вип. 65. С. 59–64.

УДК 636.4.082

ПОКАЗНИКИ РОСТУ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЧЕРВОНОЇ БІЛОПОЯСОЇ ПОРОДИ

Онищенко Л.В. – с.н.с.,

ДУ «Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України»

У статті вивчено динаміку живої маси, а також показники росту молодняку свиней червоної білопоясої породи. Результати досліджень в умовах племінного господарства з розведення червоної білопоясої породи свиней показали доцільність цілеспрямованого вирощування ремонтного молодняку з формуванням стада тваринами переважно комплексного класу еліта.

Ключові слова: продуктивність, багатоплідність, збереження, поєднання, жива маса, порода.

Онищенко Л.В. Показатели роста молодняку свиней красной белопоясой породы

В статье изучена динамика живой массы, а также показатели роста молодняку свиней красной белопоясой породы. Данные результаты наших исследований показали, что в условиях племенного хозяйства по разведению красной белопоясой породы свиней необходимо вести целенаправленное выращивание ремонтного молодняку с формированием стада животными преимущественно комплексного класса элита.

Ключевые слова: продуктивность, многоплодие, сохранность, сочетания, живая масса, порода.

Onischenko L.V. Growth indexes of young pigs of red white-banded breed

In the article studied dynamics of live mass, as well as growth indexes of young pigs of red white-banded breed. The results of research in conditions of breeding farm for red white-banded pig breeds have shown expediency of purposeful growing of repair young pigs with formation of a herd of animals mainly of a complex class of elite.

Key words: productivity, polycyesis, crosses, live weight, breed.

Постановка проблеми. Використання у селекційній практиці генотипів свиней із високою інтенсивністю росту потребує вивчення закономірностей формоутворюючих процесів у різні періоди онтогенезу й визначення їх впливу на племінну цінність тварин [1, с. 334–341]. Різні темпи індивідуального розвитку в певні періоди онтогенезу, що зумовлені спадковістю та умовами утримання, сприяють формуванню тварин із різною будовою тіла та рівнем розвитку скелета, м'язової і жирової тканин, внутрішніх органів, а відповідно, й продуктивністю [2, с. 103–108]. Особливо актуальним є визначення енергії росту піддослідного молодняку при різних поєднаннях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ріст, як й інші біологічні процеси, підлягає відомим закономірностям, характерним для всіх видів тварин. У своїх дослідженнях К.Б. Свечин вказує, що ріст охоплює весь організм загалом у процесі його онтогенезу, всі сторони його життєдіяльності та являє собою процес більш складний, ніж просто фізико-хімічні відношення. Детальним вивченням формоутворюючих процесів визначив три типи формування: повільний, помірний та швидкий. Під впливом спадкових якостей та умов середовища ріст тварин відбувається неоднаково [3, с. 287].

За повідомленнями В.П. Рибалка встановлено, що спосіб утримання достовірно впливає на інтенсивність росту молодняка, який, своєю чергою, залежить від породи і характеризується різним рівнем у різні періоди вирощування. Ріст свиней у загальноприйнятому розумінні виражається у збільшенні маси лінійних та об'ємних показників їх тулубу. Він здійснюється як саморегулюючий процес, що перебігає у результаті дії відповідних біологічних законів безперервності, нерівномірності та кореляції. Першу найважливішу особливість росту сктановить його неперервний поступальний характер, що проявляється у збільшенні маси і розмірів тіла. [4, с. 353–356].

О.Г. Бірта повідомляє, що за середньодобових приростів на рівні 250–350 г найбільший абсолютний приріст спостерігався у великої білої породи; за оптимальної і інтенсивної відгодівлі – помісних свиней ВБхПМ та ВБхЛ, що зумовлюється впливом генетичного потенціалу м'ясних батьківських порід [5, с. 68–72]. Вищі показники абсолютних і порівняних приростів і, як наслідок, більша жива маса наприкінці відгодівлі у тварин ВБ Х ВБ та ВБ х М за типової відгодівлі, вочевидь, пояснюється меншою вибагливістю до умов годівлі свиней сальних і м'ясо-сальних порід.

У дослідженнях В. Герасимова середня маса одного поросятя в 2-місячному віці свідчить про те, що піддослідні поросятя, які відлучені в різні строки, проявляли невисоку швидкість росту. У разі правильного вирощування поросятя раннього відлучення в умовах комплексу мали достатньо високу швидкість росту, в деяких випадках проявлялось навіть її збільшення. У групах раннього відлучення середня жива маса одного поросятя в 2-місячному віці становила 14,5–16,2 кг [6, с. 19–20].

В.Г. Пелих вивчав взаємозв'язки індексів вирівняності гнізд із параметрами інтенсивності росту кнурців і свинок різного напрямку продуктивності та їхнього впливу на виявлення цих ознак [7, с. 36–39]. Для тварин універсального напрямку продуктивності прогностичним виявився індекс напруги росту, для молодняка м'ясного напрямку – індекс рівномірності росту. На величину індексу інтенсивності формування, напруги росту й модифікованого індексу росту максимальний вплив мав генотип тварини, а на індекс рівномірності росту – генотип, вирівняність гнізда та стать тварини.

Постановка завдання. Проведення порівняльного вивчення динаміки живої маси молодняка свиней червоної білопоясої породи при різних поєднаннях. Експериментальні дослідження виконані в умовах племінного репродуктора ДП «ДГ «Зоряне» Первомайського району Миколаївської області відповідно до схеми (табл. 1).

Таблиця 1

Схема експериментальних досліджень

Підослідні групи	Посаднання				Контрольна відгодівля до живої маси 100 кг			
	свиноматки	кількість, голів	кнурки	кількість, голів	кількість, голів	гематологічні дослідження, голів	контрольний забій, голів	фізико-хімічні дослідження
I(к)	♀ЧБП (С)	10-12	♂ЧБП (С)	2-3	12	4	4	4
II	♀ЧБП (М)	10-12	♂ЧБП (М)	2-3	12	4	4	4
III	♀ЧБП (М)	10-12	♂ЧБП (НС)	2-3	12	4	4	4
IV	♀ЧБП (НС)	10-12	♂ЧБП (М)	2-3	12	4	4	4
V	♀ЧБП (НС)	10-12	♂ЧБП (НС)	2-3	12	4	4	4
VI	♀ЧБП (С)	10-12	♂НЗЛ	2-3	12	4	4	4

Примітка: ЧБП – червона білопояса порода

ЧБП (М) – із максимальними показниками

ЧБП (НС) – із нижче середніми показниками

ЧБП (С) – із середніми показниками

НЗЛ – нова заводська лінія Добряка 3549 червоної білопоясої породи

Вклад основного матеріалу дослідження. У наших дослідженнях була поставлена мета вивчити динаміку живої маси підослідного молодняку червоної білопоясої породи (табл. 2, рис. 1).

Таблиця 2

Динаміка живої маси підослідного молодняку свиней, (n=12)

Підослідні групи	Жива маса, кг				
	При народженні	30 діб	60 діб	120 діб	180 діб
I(к)	1,36 ± 0,019	8,07 ± 0,38	18,54 ± 0,34	45,91 ± 1,56	95,38 ± 2,48
II	1,42 ± 0,028*	8,64 ± 0,21*	22,03 ± 0,98*	49,22 ± 2,45*	99,63 ± 3,96*
III	1,33 ± 0,027	8,12 ± 0,19	19,12 ± 0,72	45,03 ± 1,72	93,55 ± 2,46
IV	1,39 ± 0,031	8,31 ± 0,34	20,18 ± 0,88	47,26 ± 1,58	95,63 ± 3,18
V	1,23 ± 0,017	7,42 ± 0,30	17,83 ± 1,14	39,72 ± 2,41	87,28 ± 1,87
VI	1,39 ± 0,032*	8,31 ± 0,45*	21,46 ± 1,67*	48,31 ± 1,34*	96,52 ± 2,32*

Примітка: *P≥0,95 – різниця порівняно з I контрольною групою.

Жива маса поросят всіх груп при народженні варіювала в межах 1,23–1,42 кг. З аналізу живої маси молодняку у віці 30 діб видно, що поросята II, VI підослідних груп мали цей показник на рівні – 8,64 і 8,31 кг і одночасно перевершили аналогі I контрольної групи на 0,57 і 0,24 кг.

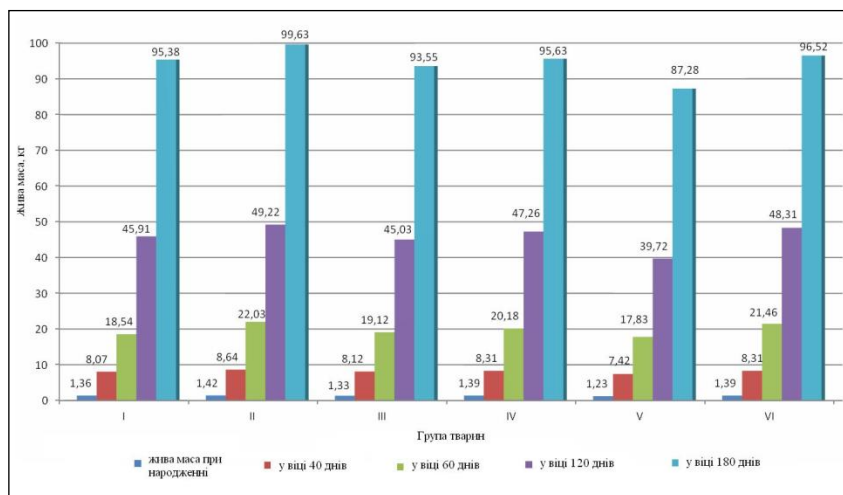


Рис. 1. Динаміка живої маси піддослідного молодняка свиней

Варто зазначити, що при однакових умовах годівлі та утримання найбільш інтенсивно росли поросята, у яких батьківська форма відповідала вимогам класу еліта та де материнська форма була 1 класу, а батьківська форма – нової заводської лінії Добряка 3549, яка відповідала вимогам класу еліта.

Аналіз динаміки середньодобових приростів показав, що в період від народження до відлучення поросят тварини дослідних груп перевершували молодняк контрольної групи на 20,1–31,9% ($P \geq 0,95$; $P \geq 0,99$). Найвищі середньодобові прирости за період росту від народження до 180-добового віку виявлено у тварин II дослідної групи – 545,6 г (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка середньодобових приростів, г (n=12)

Піддослідні групи	Вікові періоди, дів				
	0–30	31–60	61–120	121–180	0–180
I(к)	223,7±6,2	361,0±7,9	456,2±6,7	824,5±7,3	522,3±7,3
II	278,4±7,3*	442,6±11,5**	464,2±13,4**	840,2±17,3**	545,6±13,9**
III	273,1±8,5*	362,5±9,3*	446,5±11,6*	808,7±15,4*	512,3±19,3*
IV	270,6±6,0	354,8±5,3	431,8±14,7	806,2±9,3	523,5±16,4
V	259,3±8,9	297,7±10,1	302,7±8,9	792,7±12,8	478,1±11,7
VI	277,0±7,7*	382,9±12,6*	452,2±12,9*	803,5±14,6*	528,5±8,5*

Примітка: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$ – різниця порівняно з I контрольною групою.

При оцінці швидкості росту поголів'я за всі шість місяців досліджень, варто зазначити, що молодняк II та VI піддослідних груп на 4,5% та 1,18% ($P \geq 0,95$) переважав аналогі I контрольної групи. Тварини III групи знаходились на одно-

му рівні, а свині V піддослідної групи мали нижчі показники, ніж ровесники контрольної групи, відповідно, на 44,2 г (9,2%).

Результати вивчення динаміки абсолютних приростів тотожні динаміці середньодобових приростів. Так, у період від народження до 30 діб найбільший приріст був відмічений у тварин II і VI піддослідних груп – 7,22 і 6,92 кг. Найменший рівень приростів мали поросята V піддослідної групи – 6,19 кг. Віковий період із 31–60 діб характеризуються достатньо інтенсивним ростом тварини II дослідної групи. Тварини цієї групи перевищували молодняк I контрольної групи на 2,92 кг ($P \geq 0,95$).

При загальному аналізі абсолютних приростів за весь період дослідження встановлено, що молодняк II і VI піддослідних груп перевершував молодняк I контрольної групи на 4,25 і 1,14 кг.

Окрім динаміки живої маси, об'єктивне уявлення про ріст молодняку дають показники інтенсивності росту, а саме: інтенсивність формування, індекси рівномірності і напруги росту. За інтенсивністю формування поросята I контрольної групи переважали підсвинків II, IV, V, VI піддослідних груп. Молодняк III піддослідної групи наблизився до рівня I контрольної групи (0,133). Найменша інтенсивність формування була характерна для тварин V піддослідної групи, що на 41,0 % менше від I контрольної групи.

Аналіз індексу рівномірності росту свідчить про те, що поросята II піддослідної групи росли більш рівномірно і мали найбільше значення цього показника (0,442). Інші групи за показником рівномірності росту перевершували тварин I контрольної групи на 7,5–10,7%.

Варто зазначити, що найбільшою напругою росту характеризувались свині II піддослідної групи, вони переважали за цим показником молодняк I контрольної групи на 7%. Тварини IV і VI піддослідних груп мали вищий індекс напруги росту, ніж свині I контрольної групи на 42,5 і 45,2%. Найменшим значенням відповідного індексу відрізнялись свині III дослідної групи, що на 35,8% менше, ніж молодняк I контрольної групи.

Поряд із вищезазначеними показниками, більш широке уявлення про ріст і розвиток молодняку свиней при живій масі 100 кг надають їх лінійні проміри будови тіла. Проведені дослідження показали, що використання інтенсивності росту молодняку можна розглядати як допоміжні фактори оцінки фенотипових особливостей для прогнозування живої маси, зважаючи на значення початкового періоду вирощування.

Облік екстер'єрного розвитку свиней показав, що існує статистично вірогідна різниця між чистопородними і помісними тваринами. Так, порівняно з молодняком контрольної групи, свині II і VI піддослідних груп відповідно мали перевагу за довжиною тулуба на 7 см (7,8%, $P \geq 0,95$) і 7,36 см (6,1%, $P \geq 0,95$), шириною грудей на 1,69 см (5,7%, $P \geq 0,95$) і 1,61 см (5,4%, $P \geq 0,95$), глибиною грудей на 1,84 см (4,9%, $P \geq 0,95$) і 1,45 см (3,8%, $P \geq 0,99$). Варто зазначити також дещо вищі показники промірів у тварин III і IV дослідних груп. Однак вірогідна різниця встановлена тільки за обхватом і глибиною грудей, що вище від молодняка контрольної групи відповідно: на 0,62 см (1,13%), 1,12 см (1,5%) і 0,67 см (1,9%); 1,24 см (3,26%). Як відомо, проміри не завжди дають об'єктивну оцінку екс-

тер'єру свиней. Для цього використовують спеціальні показники – індекси тілобудови (рис. 2).

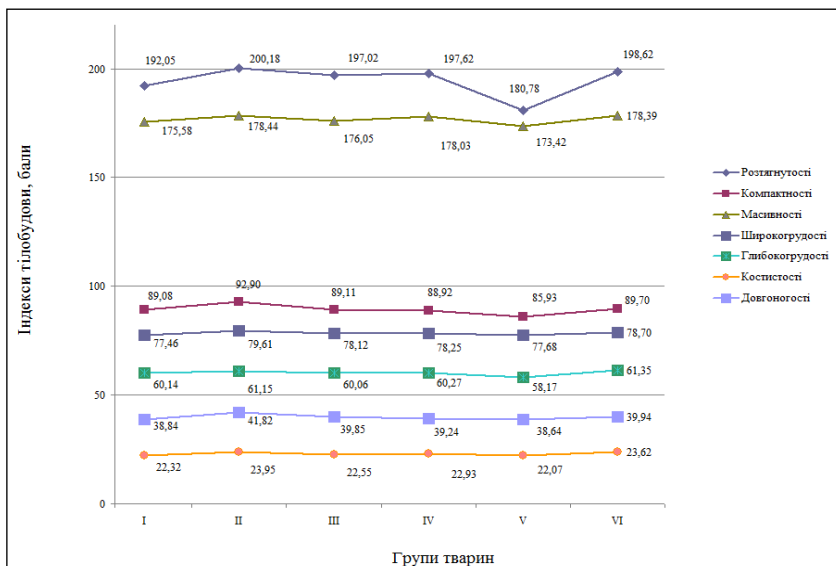


Рис. 2. Екстер'єрний профіль індексів будови тіла, %

Зіставлення індексів дає змогу судити не тільки про формування їх росту і розвитку за окремі періоди життя, а й виявити індивідуальні особливості бажаного типу. Тому на основі промірів піддослідних тварин було вираховано індекси їх тілобудови.

Індекс розтягнутості – співвідношення довжини тулуба до висоти в холці – характеризує розвиток тулубу в довжину. Найбільшим він був у молодняка II і VI піддослідних груп (200,18 і 198,62), що вірогідно ($P \geq 0,95$, $P \geq 0,99$) на 8,13 і 6,57 вище за аналоги контрольної групи.

Молодняк II і VI піддослідних груп мав глибину грудей дещо більшу, ніж молодняк контрольної групи відповідно на 1,01 і 1,21 см ($P \geq 0,95$).

Оцінка індексу костистості свідчить про те, що тварини піддослідних груп були на одному рівні 22,07–23,95%, що на 0,38–1,4 % ($P \geq 0,95$) більше за показник тварин контрольної групи.

У 180-денному віці у більшості свиней спостерігається стабілізація величини індексу довгоногості. Найбільше його значення мав молодняк II дослідної групи – 41,82%, що перевершувало показник контрольної групи на 1,97%.

Висновки і пропозиції. Таким чином, аналіз експериментальних даних росту і розвитку піддослідних тварин показав нерівномірність їх росту впродовж облікового періоду. На перших етапах постембріонального росту зафіксовано перевагу поросят, де батьківські форми відповідали вимогам класу еліта ♀ЧБП(М) x ♂ЧБП(М), а також тварини при поєднанні, де материнська форма була 1 класу, а батьківська – нової заводської лінії Добряка 3549, яка відповідала вимогам класу еліта ♀ЧБП(С) x ♂НЗЛ. У виробничих умовах використання

схрещування чистопородних свиноматок червоної білопопосої породи з кнурами нової заводської лінії Добряка 3549 сприяє покращенню тілобудови одержаного приплоду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Войтенко С.Л., Петренко М.А. Живая масса свиней в раннем возрасте, как фактор сочетаемости отцовских форм и прогнозирования интенсивности роста. *Сборник научных трудовых XX Международной научно-практической конференции по свиноводству*. Чебоксары, 2013. С. 334–341.
2. Свечин Ю.К. Прогнозирование продуктивности свиней в раннем возрасте. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1985. № 4. С. 103–108.
3. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие животных. К. Урожай, 1976. 287 с.
4. Рыбалко В.П., Мангура Л.П. Продуктивность свиней разных генотипов при реципрокном скрещивании. *Сборник научных трудовых XX Международной научно-практической конференции по свиноводству*. Чебоксары, 2013. С. 353–356.
5. Бірта Г.О. Ріст і розвиток свиней різних генотипів. *Науковий вісник Луганського національного аграрного університету*. 2010. № 11. С. 68–72.
6. Герасимов В., Пронь Е., Походня Г. Воспроизводительные качества помесных свиноматок и рост поросят при разных сроках подсосного периода. *Свиноводство*. 2004. № 2. С. 19–20.
7. Пелих В.Г., Чернишов І.В. Прогнозування живої маси свиней залежно від ознаки вирівняності гнізда та індексів інтенсивності росту. *Ефективне тваринництво*. 2009. № 6. С. 36–39.

УДК 911.3:338.43(477)

АЛЬТЕРНАТИВНІ ВАРІАНТИ ОРГАНІЧНОГО СВИНАРСТВА

Панкєєв С.П. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті проаналізована доцільність ведення екологічного господарювання та конкурентоспроможність продукції екологічних підприємств на ринку свинини.

Підвищення економічної ефективності галузі свинарства сприяє введенню в практичне виробництво сучасних технологій, що зумовлюють екологічно чисте, фізіологічно обґрунтоване розведення свиней і отримання від них безпечної в екологічному аспекті та біологічно повноцінної продукції.

Ключові слова: екологічне господарювання, конкурентоспроможність, інтенсифікація свинарства, розведення свиней, альтернативні варіанти утримання, ветеринарні маніпуляції.

Панкєєв С.П. Альтернативные варианты органического свиноводства

В статье проанализирована целесообразность ведения экологического хозяйствования и конкурентоспособность продукции экологических предприятий на рынке свинины.

Повышение экономической эффективности отрасли свиноводства способствует введению в практическое производство современных технологий, обуславливающих экологически чистое, физиологически обоснованное разведение свиней и получение от них безопасной в экологическом отношении и биологически полноценной продукции.

Ключевые слова: *экологическое хозяйствование, конкурентоспособность, интенсификация свиноводства, разведение свиней, альтернативные варианты содержания, ветеринарные манипуляции.*

Pankeev S.P. Alternative variants of organic pig breeding

The expediency of ecological management and competitiveness of ecological enterprises in the pork market is analyzed.

The increase of the economic efficiency of the pig breeding industry promotes the introduction into the practical production of modern technologies that make ecologically clean, physiologically grounded breeding of pigs and obtaining from them environmentally safe and biologically valuable products.

Key words: *ecological management, competitiveness, pig breeding intensification, pig breeding, alternative maintenance options, veterinary manipulations.*

Постановка проблеми. Перехід до екологічного фермерства в межах природоохоронних територій змішаного типу – один із шляхів реалізації концепції інтеграції, тобто впровадження й дотримання певних природоохоронних заходів у природокористуванні для збереження довкілля й охорони біорізноманіття регіонів.

Під екологічним свинарством розуміють таку систему сільського господарства, яка повністю залежить від наявних місцевих природних ресурсів, підтримки екологічного балансу довкілля та розвитку біологічних процесів до їхнього оптимуму. Природна родючість ґрунтів є першоосновою успішного сільськогосподарського виробництва [1, с. 296–298]. Внесення ззовні матеріалів, речовин і енергії обмежене до мінімуму. Ферми розглядають як «організм» високого порядку, у якому процеси рухаються по колу (циклу), і кожна частина перебуває у взаємозв'язку із цілим.

Варіантом екологічного фермерства є органічне сільське господарство, що набуло широкого розвитку в Німеччині. До 90-х рр. воно було поширене здебільшого в Західній Німеччині; тут засновано організації, які першими виробляли органічну сільськогосподарську продукцію у 60–70-х рр. (Асоціація з вирощування екологічних фруктів, овочів і зернових культур (1961 р.), Біоланд (1971 р.). Після об'єднання двох держав (ФРН і НДР) органічне фермерство почало динамічно розвиватися в Східній Німеччині, де великі площі угідь визнано неперспективними для розвитку сільського господарства. Натомість створено великі природоохоронні території (наприклад, 30% площі землі Бранденбург зайнято природозаповідними територіями), у межах яких фермерська практика можлива й бажана, але за певних природоохоронних обмежень. Розроблено програми переходу до органічного фермерства на рівні держави та ЄС [2, с. 132–135].

Технологія й техніка виробництва свинини в передових країнах Європи постійно вдосконалювалися. Серед фермерів завжди було достатньо ентузіастів, які самі винаходили, випробовували та впроваджували альтернативне обладнання, що докорінно відрізнялося від промислового свинарства. Пізніше ці фермери почали об'єднуватися в спілки, що дало змогу спільно розвивати цей напрям й робити його економічно привабливим. У 80-х рр. минулого століття в Німеччині

попит на техніку й технологію альтернативного утримання свиней серед фермерів становив менше ніж 1%, на сьогодні це 3%.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основа високих показників виробництва продукції свинарства закладається вибором раціональних будівельних та інженерно-технічних рішень, пов'язаних з утриманням тварин і доглядом за ними. Ефективність виконання виробничих процесів і якість робіт на тваринницьких підприємствах (наприклад ферма, комплекс, станція) залежать від того, наскільки тваринницькі приміщення, їхні внутрішні огорожувальні конструкції та засоби механізації відповідають технологічним і ветеринарно-санітарним вимогам [3, с. 2–10]. Для цього слід дотримуватися таких умов:

- під час спорудження тваринницьких приміщень використовувати матеріали згідно з нормами та вимогами ветеринарної зоогігієни та санітарії, а також з урахуванням кліматичних особливостей конкретної зони;

- будівельні рішення приміщень та інженерне оснащення мають бути високоефективними, надійними й довговічними, забезпечувати нормативні параметри внутрішнього мікроклімату за мінімальних експлуатаційних затрат (матеріалів, енергетичних і трудових ресурсів тощо);

- зовнішні огорожувальні конструкції тваринницьких приміщень повинні мати належну теплоізоляцію та повітропроникність, щоб виключати можливість утворення конденсату на внутрішніх поверхнях огорожень і при цьому забезпечувати нормальну роботу систем формування мікроклімату;

- задля зменшення тепловтрат треба передбачати теплоізоляцію зовнішніх огорожувальних конструкцій (стін), щоб їхній опір теплопередачі становив 2,0–2,5 К/Вт, суміщених і горіщних перекриттів – 3,5–4,0 К/Вт, а також теплоізоляцію підлоги в місцях розміщення тварин біля зовнішніх стін (улаштування тамбурів або повітряних завіс, які використовують внутрішнє повітря приміщень, утеплення воріт і вікон із подвійним заскленням тощо);

- доцільно будувати тваринницькі приміщення павільйонного типу, який дає можливість використовувати енергоощадні системи мікроклімату;

- конструктивні й технічні характеристики підлоги в тваринницьких приміщеннях мають відповідати нормам технологічного проектування;

- покрівля має надійно захищати від атмосферних опадів і вітру;

Обґрунтування типу й конструкції виробничих приміщень, їхнє планування, вибір машин та обладнання і технологічне оснащення тваринницьких приміщень взаємно поєднані між собою, залежать від потужності підприємства, цільового призначення самого приміщення, прийнятої системи та способу утримання тварин, принципів і методів їхнього обслуговування.

Основними вимогами до такого біо-/екосвинарника є:

- відмова від станків-кліток у секторі опоросу;

- суцільна або частково суцільна підлога;

- збільшена площа в розрахунку на одну голову як для свиноматки, так і для поросят, щоб тварини могли вільно пересуватися й не страждати від тісняви;

- упровадження технологій, що зменшують відсоток задушених поросят під час опоросу тощо.

Коли попит на альтернативну продукцію й техніку досяг певного рівня, то майже всі відомі фірми, що виробляють обладнання для свинарства, миттєво відреагували й почали пропонувати таку техніку на ринку.

Постановка завдання. Якщо раніше на найбільшій виставці з тваринництва в Німеччині (EUROTIER) фірми-виробники навіть не виставляли альтернативну техніку утримання свиней, то вже на останньому форумі EUROTIER (рис. 1) була ціла низка компаній, які представили свої альтернативні технології, серед яких була також система CONST-STEEL (рис. 2), представлена нижче.



Рис. 1. Система утримання свиней EURO TIER



Рис. 2. Система утримання свиней CONST-STEEL

Технологія й техніка для альтернативного свинарства **Ethobox** були успішно випробувані в Західній Європі й зарекомендували себе на практиці. Вони скла-

даються з трьох зон утримання або життєдіяльності, для кожної з яких має бути створений свій мікроклімат

Виклад основного матеріалу дослідження. Зона мікроклімату № 1 – це термогніздо для поросят. Температура в цьому боксі в перші дні після народження поросят має бути $+36...+38\text{ }^{\circ}\text{C}$ і поступово знижуватися. Приблизно на 28-й день життя малих поросят температура всередині термогнізда має становити $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Термогніздо складається з бокових панелей і верхнього підігрівального приладу (електросоляр або інфрачервона лампа), вихід для поросят є лише в напрямку термогнізда свиноматки. Поросята лежать у термогнізді, як правило, рядком, бо їм подобається, коли тіло в теплі; носами до свиноматки – там більше приміщення, і туди постійно надходить свіже повітря. Підлога в першій зоні мікроклімату суцільна, без щілин.

Зона мікроклімату № 2 – це термобокс для свиноматки, він більш просторий, у ньому немає індивідуального станка (клітки), із правого та лівого боків – стінки (панелі), а зверху над свиноматкою – обігрівальна панель, яка підтримує температуру $+15...+18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Також термобокс облаштований прозорими міцними шторками для входу й виходу свиноматки. Свиноматка лежить, поросята ссуть молоко, тіло свиноматки перебуває в теплі, а ніс висунутий назовні – до свіжого повітря. Також у термобоксі для свиноматки вмонтовано дві допоміжні панелі, які допомагають тварині плавніше опускатися, що зменшує ризик задушення поросят. Підлога в цій зоні теж суцільна, без щілин. Свиноматка відразу звикає лягати сосками в бік поросят. Якщо поросятам треба випорожнитися або вони хочуть пити чи поїсти комбікорму, вони вільно проходять біля свиноматки (рис. 3).

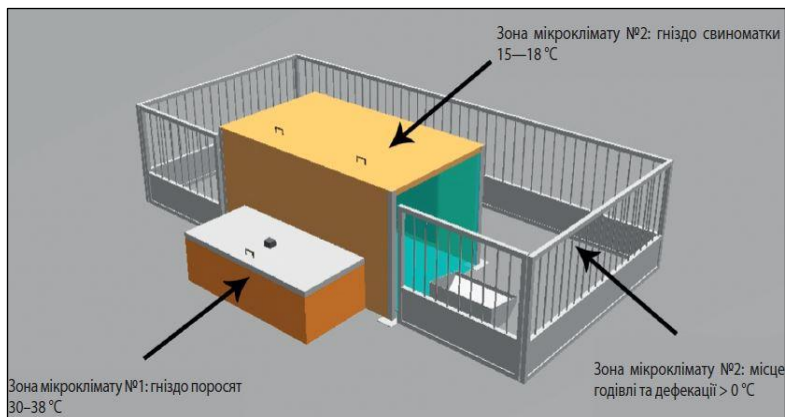


Рис. 3. Альтернативна система утримання свиней

Зона мікроклімату № 3 – це неопалюване огорожене місце біля термобоксу для напування та годівлі поросят зі свиноматкою й місце, де відбувається дефекація свиноматки. У цій зоні підлога може бути або щілинна, або суцільна (за бажанням фермера).

В альтернативному боксі опоросу легко контролювати тварин – і поросят, і свиноматок. Для цього фермеру треба підняти верхню обігрівальну панель (кришку): рис. 4, 5.

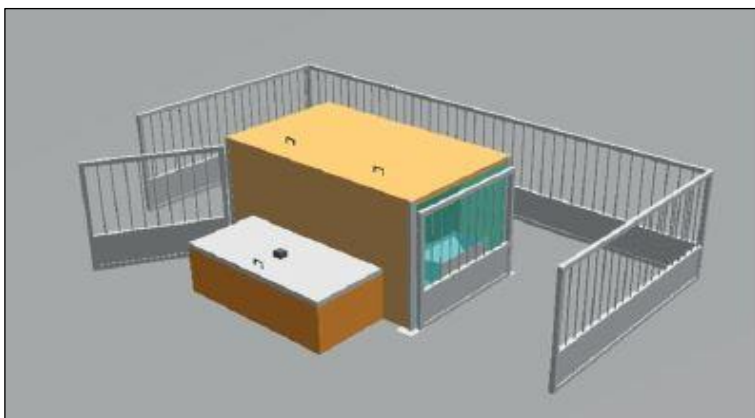


Рис. 4. Спеціальні двері термобоксу для утримання свиноматки

У разі необхідності можна зафіксувати свиноматку в зоні № 2, що можна зробити за допомогою ґраток (дверей) самого боксу.

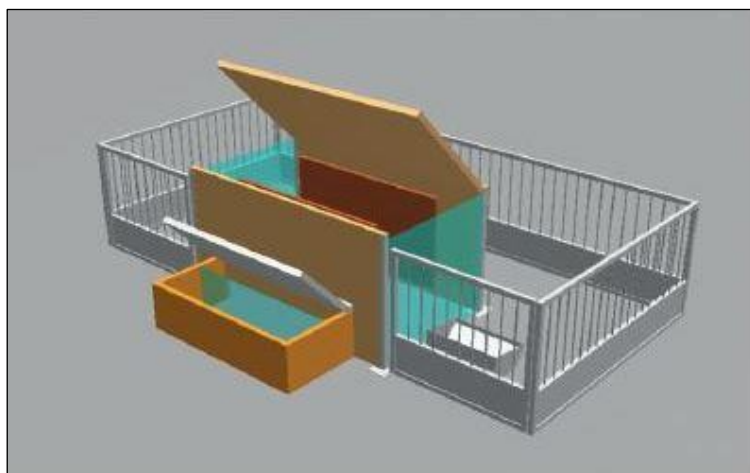


Рис. 5. Верхня обігрівальна панель (кришка) альтернативного термобоксу

В Європі екосвинарники зазвичай невеликі за розміром. Альтернативним утриманням опікуються свинарі з поголів'ям до 50 місць опоросу. Оскільки ці свинарники невеликі, то роздача корму в них, як правило, відбувається вручну. Також фермери доволі часто використовують солому як підстилку й ігровий матеріал для поросят.

Висновки й пропозиції. Незважаючи на те, що в Східній Європі доходи населення менші, а технології альтернативного утримання свиней ще не дуже розвинені й не мають такого попиту, як на Заході, під час останніх виставок із тваринництва в Україні спостерігається чітка тенденція до зростання зацікавле-

ності українських фермерів в екосвинині й альтернативних технологіях у свинарстві. Для подальшого розвитку свинарства необхідне створення кооперативів, асоціацій виробників свинини з переробними та торговельними підприємствами, визначення справедливої кінцевої ціни продукції, установлення стабільних технологічних і економічних зв'язків між сільськогосподарськими та переробними підприємствами й узгодження інтересів усіх учасників технологічного циклу виробництва м'ясої продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шуткевич О. Досвід Німеччини в реформуванні аграрного сектора економіки та можливості його застосування в Україні. *Вісник Державної агроєкологічної академії України*, спец. випуск, жовтень 2000. С. 296–298.
2. Шуткевич О. Досвід ефективності виробництва в аграрному секторі США. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Вип. 5 (14). 2001. С. 132–135.
3. Ярошко М. Організація діяльності та державна підтримка сталого розвитку фермерських господарств – німецький досвід. *Проект «Німецько-український агрополітичний діалог. Виставка-конференція «Фермерське підприємство 2015»*. Одеса. 2015. С. 2–10.

УДК 636.2.034:57.045

ТЕПЛОВИЙ СТРЕС: ВИЯВЛЕННЯ, ПОПЕРЕДЖЕННЯ, ВПЛИВ НА МОЛОЧНІ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ (ОГЛЯД)

Пасечко Д.-В.Д. – магістрант біолого-технологічного факультету, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Нежлукченко Т.І. – д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри генетики й розведення сільськогосподарських тварин імені В.П. Коваленка, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті узагальнене сучасне знання про природу теплового стресу. Наведена інформація щодо прогнозування, виявлення й попередження стресу в молочних порід худоби. Окреслено перспективні напрямки досліджень.

Ключові слова: тепловий стрес, молочні корови, біометеорологія, продуктивність, зміни клімату.

Пасечко Д.-В.Д., Нежлукченко Т.І. Тепловой стресс: выявление, предотвращение, влияние на молочные породы крупного рогатого скота (обзор)

В статье обобщено современное состояние знаний о природе теплового стресса. Приведена информация насчёт прогнозирования, выявления и предотвращения стресса у молочных пород скота. Очерчены перспективные направления исследований.

Ключевые слова: тепловой стресс, молочные коровы, биометеорология, продуктивность, изменения климата.

Pasiechko D.-V.D., Nezhlukchenko T.I. Heat stress: detection, prevention, impact on dairy cattle (a review)

In the paper state of the art of knowledge about heat stress nature are summarized. Information about forecasting, detection and prevention of the heat stress in dairy cattle is given. Prospective research directions are outlined.

Key words: *heat stress, dairy cows, biometeorology, productivity, climate changes.*

Постановка проблеми. Молочні породи корів є найбільш уразливими до теплового стресу тварин (далі – ТС) [31; 48], у високопродуктивних лактуючих корів стрес настає вже при температурі вище +25°C [50] чи навіть +20°C [49]. ТС є глобальним явищем і вивчається навіть у країнах із помірним кліматом: Польщі [28], Чехії [49], Угорщині [46], Німеччині [44], Великобританії [18]. У світі спостерігається глобальне потепління, яке в Україні проявилось у вигляді підвищення середньорічної температури, подовження тривалості жаркого періоду року, збільшення кількості та тривалості теплових хвиль [45] (період екстремально високої температури, який триває декілька днів [22]). Особливо небезпечними є зміни клімату на півдні країни. Так, до 2030 р. тривалість періоду з температурами вище +15°C у південному степу становитиме 183 дні (середньомісячна температура липня – 24,1°C), а у північному – 174 (середньомісячна температура липня – 23°C) [4]. У період 2031–2050 рр. середньорічна температура Миколаєва збільшиться на 1,3°C до +13,1°C [5]. У той же час явище теплового стресу вже стало реальністю для північно-західної частини України [2]. Останні дослідження [36] показали, що кожен градус глобального збільшення температури призводить до багаторазового збільшення частоти теплових хвиль і посилення теплового стресу.

Таким чином, вивчення явища теплового стресу і його впливу на молочні породи корів в умовах України є актуальним.

Постановка завдання. Метою дослідження було узагальнення сучасного наукового знання щодо явища теплового стресу, методів його виявлення, попередження й прогнозування продуктивності корів молочного напрямку. Для пошуку інформації використовувалися пошукові системи Google, Google Scholar, Springer, Journal of Dairy Science.

Виклад основного матеріалу дослідження. Температурний стрес – ситуація, коли тіло не спроможне ефективно розсіювати метаболічне тепло, це може призводити до збільшення внутрішньої температури тіла та зменшення фізичних і ментальних здібностей [22]. Розсіювання тепла здійснюється за допомогою кондукції (передача тепла предметам), конвекції (тепловіддача повітрю), випромінювання, випаровування [31] (тепловтрати при випаровуванні поту зі шкіри – 87,9%, шляхом дихання – 12,1% [17]).

ТС спостерігається тоді, коли сума виробленого організмом і одержаного ззовні тепла перевищує сумарні тепловтрати [31]. Кількість виробленого й увібраного тепла залежить від фізіологічного стану (дійні корови продукують більше тепла, ніж сухостійні), рівня продуктивності (високопродуктивні продукують більше тепла) [50], віку в отеленнях (першотільні тварини продукують менше тепла), стадії лактації (на початковій стадії лактації тварини продукують більше тепла, ніж на інших), масті тварини (чорні тварини абсорбують удвічі більше тепла, ніж світлі) [31]. Кількість тепловтрат залежить від виду тварин (вища в зебу [24] і буйволів [25], нижча в домашньої корови), породи (більша в сименталів і джерсеїв, ніж у голштинів) [30], рівня забрудненості шкіри (менші тепловт-

рати через брудну шкіру), інших факторів. Таким чином, чотирирічна високопродуктивна лактуюча голштинська корова менш теплостійка, ніж дворічна низькопродуктивна сухостійна симентальська корова.

ТС впливає на продуктивні й репродуктивні якості тварин, а також призводить до інших змін. Зміни продуктивних властивостей полягають у зменшенні молочної продуктивності (за деякими оцінками – від 300 до 900 кг) [50], зниженні рівня білку, жиру та сухого знежиреного молочного залишку, сповільненні росту, зменшенні споживання кормів [41]. Зміни репродуктивних властивостей полягають у зменшенні показника запліднення [7; 24], менш інтенсивному прояві статевої охоти, погіршенні якості спермопродукції [15]. Зміни поведінки проявляються в зменшенні тривалості лежання до 30% [7; 49], скороченні тривалості жуйки [6], посиленні споживання води [30], збільшенні рухової активності тварини [6; 28]. Генетичні зміни представлені виділенням білків теплового шоку, зокрема HSP70 [33], які синтезуються генами HSF-1 і HSPA6 [9]. Фізіологічні зміни полягають у підвищенні температури тіла [3], прискоренні серцебиття [30], пришвидшенні дихання в поєднанні із задишкою [20], зниженні рівня рН у рубці [3]. На зміни складу крові впливають підвищені рівні кортизолу [3], епінефрину, плазміну [25], простагландину, [14] понижені рівні окситоцину та гемоглобіну [3]. Підвищення хворобливості проявляється маститами, ацидозами та кетозами рубця [3; 15], послабленням імунної системи [41], збільшенням кількості теплових ударів і навіть підвищенням смертності [48]. Погіршення рівня добробуту корів залежить від дискомфорту, підвищення хворобливості, забруднення шкіри в гнойовому проході (у зв'язку з частим лежанням [28]), кульгавості (у зв'язку з тривалим стоянням і підвищеною активністю), недоїдання, підвищеної спраги, фрустрації та прояву агресії [40].

Для того, щоб ефективно протистояти стресу, необхідно заздалегідь прогнозувати появу ТС і вживати необхідних попереджувальних заходів, вчасно виявляти явище й застосовувати заходи попередження, контролювати ефективність застосування заходів попередження, корегувати роботу системи протидії тепловому стресу.

Прогнозувати стрес можна за допомогою прогнозів погоди й розрахунку відповідних індексів теплового стресу (прогноз слід корегувати з огляду на вищий рівень ТС у корівнику [44]). Є велика кількість індексів: THI, adjusted THI, BGHI, CCI, THI_{LOAD}, HLI та інші [23].

THI – температурно-вологісний індекс, ураховує сукупний вплив вологості та температури повітря на тварину [23; 40]. Є низка його модифікацій: NRC (розрахований для худоби на пасовищі), Юзефа (розрахований на худобу, що утримувалася в кліматичних кімнатах) [22], THI для єгипетських кліматичних умов [43], індекс, представлений у роботі іранських дослідників [21] і т. ін. Для того, щоб правильно використовувати індекс, необхідно знати верхню критичну точку, за умови перевищення якої спостерігається стрес (так зване порогове значення). Оскільки поява стресу залежить від багатьох факторів, це призводить до того, що різні дослідники встановлюють різні порогові значення залежно від того, на яких тваринах проводились експерименти: THI=65 [13], THI=70 [48], THI=74 [34]. Більшість учених вважають пороговим значенням THI=72 [3, с. 23].

Adjusted THI (відрегульований THI) – THI із поправками на сонячну радіацію та швидкість вітру, застосовується для м'ясної худоби. Поріг стресу дорівнює 74 (для худоби на відгодівлі) [34].

BGHI (індекс вологості чорної кулі) – для виявлення ТС на відкритому просторі [13], ураховує BGT, або температуру чорної кулі (сумарний ефект температури й радіації), і точку роси [11]. Кореляційний взаємозв'язок між BGHI і THI є позитивним і становить 0,96 [16], однак індекс є менш популярним у зв'язку з високою вартістю термометра для вимірювання BGT.

CCI (комплексний індекс клімату) – ураховує вплив на тварину температури, вологості, вітру й радіації, дозволяє виявляти тепловий і холодний стреси [35].

Окремо слід виділити індекси, які дозволяють проводити селекцію на терmostійкість: НТІ (заснований на зміні температури тіла тварин в умовах ТС) [27] і RR (заснований на зміні частоти дихання, потенційно придатний) [20; 23].

Реєстрація стресу полягає у виявленні перелічених вище змін в організмі. На практиці застосовують методи визначення частоти дихання разом із показником задишки (більше 60 подихів – стрес [15], показник задишки 1 і більше – стрес [32]), термометрію (>38,5°C) і пірометрію (вимірювання температури шкіри [32], стрес настає при температурі шкіри більше 35°C [14]) тварин, визначення рухової активності за допомогою акселерометрів [6] чи крокомірів [28], виявлення стояння чи лежання за допомогою спеціальних датчиків [39], установлення часу жуйки [6], а також шляхом розрахунку індексів. Можливо, у майбутньому з'явиться експрес-метод визначення протеїну теплового шоку HSP70 в слині, уперше виявленого португальськими вченими (до цього протеїн виявляли лише в крові) [33].

Є загальноприйнята класифікація заходів боротьби зі стресом [3].

1. Заходи, спрямовані на покращення утримання тварин: забезпечення тіні [50], прохолодної води, вентиляції, регулярне видалення гною, система «туман і вентилятори» (ефективна в умовах сухого й жаркого клімату) [25].

2. Годівля, спрямована на зменшення теплопродукції (високий вміст жиру, зменшення частки протеїну та клітковини в раціоні), нормалізацію рН рубця (згодовування пекарських дріжджів), компенсацію дефіциту вітамінів і мінералів [3].

3. Створення теплостійкої худоби шляхом гібридизації із зебу [17], буйволлами чи схрещування із сименталами; відбір найбільш теплостійких тварин у стаді, породі, селекція за мастю [50]. Потенційно можливе використання методів генної інженерії для перенесення генів, відповідальних за теплостійкість [24].

Для того, щоб ефективно підбирати й застосовувати заходи боротьби, необхідно знати рівень економічних втрат від ТС різної сили, для цього розроблено низку оцінок економічних втрат, що дозволяє оцінити продуктивні, репродуктивні втрати та рівень смертності на основі розрахунку THI і THI_{LOAD} [48], а також оцінити зменшення молочної продуктивності на 0,2 кг за умови зростання THI на одиницю [41]. Проведено низку досліджень економічної ефективності використання заходів боротьби зі стресом [25; 26; 29].

Важливою при цьому є оцінка природного полегшення, яке спостерігають при зниженні температури нижче 21°C протягом 3–6 годин. За цих умов досягається мінімізація втрат продуктивності [29]. Заслужують на увагу дослідження китайських учених [12], які рекомендують сильне й різке п'ятиденне охолодження, під час якого тварини нормалізують температуру тіла й продуктивність;

мексиканських науковців [8], які обґрунтували, що щодобове охолодження протягом 4 годин зменшує втрати від ТС, але не дозволяє суттєво зменшити негативні наслідки в умовах сильного (ТНІ>80) і тривалого ТС.

Перспективним є створення систем швидкого виявлення ТС на основі датчиків тривалості жуйки [6] або пірометрів [32].

Найменш вивченим аспектом ТС є генетичний. Установлено, що активація генів, відповідальних за пристосування організму до умов ТС, призводить до:

- 1) активації факторів транскрипції теплового шоку (HSF1);
- 2) посиленого виділення протеїнів теплового шоку (HSP) разом з одночасним пригніченням синтезу інших протеїнів;
- 3) посиленого окиснення глюкози й амінокислот і зменшення метаболізму жирних кислот;
- 4) активації ендокринної системи, відповідальної за стрес;
- 5) активації імунної системи позаклітинною секрецією HSP [14].

Аспекти генетичного пристосування зебу до спекотних умов проаналізовано в джерелі [24].

Одне з проривних відкриттів зробили південнокорейські вчені, які вивчали експресію генів телят, підданих ТС тривалістю 12 годин на добу протягом 3 днів, ТНІ=95. Установлено, що 356 генів експресувалися протягом усього експерименту, отже, вони були задіяні в пристосуванні до жорсткого стресу. Виявлено, що багато експресованих генів раніше не вважали відповідальними за пристосування до температурного стресу, ці гени можуть бути корисними для створення голштинських корів із підвищеною термостійкістю [47].

Важливим завданням залишається селекція на теплостійкість (коефіцієнт успадкування теплостійкості становить 0,17–0,33 [37]) і створення селекційних індексів теплостійкості або включення відповідних поправок у комплексні селекційні індекси. Ще у 2000 р. доведено ефективність селекції за показником стійкості до спеки [42]. Італійські вчені довели, що показник термостійкості може бути включений до селекційних задач [10]. Австралійські селекціонери розробили нову оцінку термотолерантності (НТ АВVg) [38], що допоможе значно ефективніше проводити селекцію на теплостійкість. Хорватські вчені пропонують проаналізувати можливість витіснення симентальською породою голштинської, зважаючи на вищу термостійкість останньої [19].

Узагальнюючи матеріал, хотілося б окреслити перспективні напрямки досліджень:

- 1) оцінювання сили й рівня розповсюдження ТС і економічної оцінки втрат на рівні господарства, області, країни за прикладом єгипетських [43], американських [48], угорських [46] і британських [18] учених;
- 2) проведення регіональних і всеукраїнських досліджень термостійкості районованих в Україні порід худоби, зокрема з використанням термохронів (регистраторів температури, які імплантуються під шкіру) [1];
- 3) вивчення генетичних аспектів відповіді організму на ТС на прикладі районованих в Україні порід і врахування теплостійкості в селекційній роботі;
- 4) розроблення якісно нових і поліпшення старих методів боротьби з тепловим стресом, зокрема й розроблення методів захисту тварин у господарствах населення.

Висновки і пропозиції. Глобальне потепління спричиняє збільшення тривалості й суворості теплового стресу. Під час ТС відбуваються зміни на генетичному та фізіологічному рівнях, які призводять до погіршення продуктивних якостей тварин. Зменшена продуктивність призводить до економічних збитків. Зменшити збитки можна шляхом застосування превентивних методів, розроблення й удосконалення яких є одним із ключових завдань українського скотарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ануфриев А., Ядрихинский В. Изменения температуры тела у коров якутской породы в годовом жизненном цикле. *Успехи современной науки*. 2017. Т. 9. №. 4. С. 15–20.
 2. Болтик Н. Вплив теплового стресу на молочну продуктивність корів. *Науковий вісник Асканія-Нова*. 2014. № 7. С. 72–76.
 3. Отченашко В. Стратегия борьбы с тепловым стрессом у коров. *Животноводство России*. 2014. С. 39–40.
 4. Польовий А. и др. Зміна показників термічного режиму повітря в Україні на період до 2030 р. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2014. № 14. С. 95–104.
 5. Хохлов В., Єрмоленко Н. Майбутні зміни клімату та їх вплив на режим опадів та температури в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2015. № 16. С. 76–82.
 6. Abeni F., Galli A. Monitoring cow activity and rumination time for an early detection of heat stress in dairy cow. *International journal of biometeorology*. 2017. Т. 61. №. 3. Р. 417–425.
 7. Allen J. D. et al. Effect of core body temperature, time of day, and climate conditions on behavioral patterns of lactating dairy cows experiencing mild to moderate heat stress. *Journal of dairy science*. 2015. Т. 98. № 1. Р. 118–127.
 8. Avendaño-Reyes L. et al. Physiological and productive responses of multiparous lactating Holstein cows exposed to short-term cooling during severe summer conditions in an arid region of Mexico. *International journal of biometeorology*. 2012. Т. 56. № 6. Р. 993–999.
 9. Baena M. et al. HSF1 and HSPA6 as functional candidate genes associated with heat tolerance in Angus cattle. *R. Bras. Zootec.* 2018. Т. 47. Р. e20160390.
 10. Bernabucci U. et al. The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle. *Journal of dairy science*. 2014. Т. 97. № 1. Р. 471–486.
 11. Black Globe Temperature (BGT). *Katestone*. 2017. URL: <http://chlt.katestone.com.au/help/documentation/black-globe-temperature-bgt/>.
 12. Cheng J. et al. Strong, sudden cooling alleviates the inflammatory responses in heat-stressed dairy cows based on iTRAQ proteomic analysis. *International journal of biometeorology*. 2017. Р. 1–6.
 13. Collier R. et al. A re-evaluation of the impact of temperature humidity index (THI) and black globe humidity index (BGHI) on milk production in high producing dairy cows. *Western Dairy Management Conf. Reno, NV. USA*. 2011. Р. 113–125.
 14. Collier R. et al. Invited Review: Genes Involved in the Bovine Heat Stress Response. *Journal of Dairy Science*. 2008. Т. 91. №. 2. Р. 445–454.
 15. Collier R., Renquist B., Xiao Y. A 100-Year Review: Stress physiology including heat stress. *Journal of dairy science*. 2017. Т. 100. № 12. Р. 10367–10380.
-

16. Dalcin V. et al. Physiological parameters for thermal stress in dairy cattle. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2016. Т. 45. № 8. P. 458–465.
 17. Dos Santos S. et al. The use of simple physiological and environmental measures to estimate the latent heat transfer in crossbred Holstein cows. *International journal of biometeorology*. 2017. Т. 61. № 2. P. 217–225.
 18. Dunn R. et al. Analysis of heat stress in UK dairy cattle and impact on milk yields. *Environmental research letters*. 2014. Т. 9. № 6. P. 064006.
 19. Gantner V. et al. Differences in response to heat stress due to production level and breed of dairy cows. *International journal of biometeorology*. 2017. Т. 61. № 9. P. 1675–1685.
 20. Gaughan J. et al. Respiration rate: Is it a good measure of heat stress in cattle? *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2000. Т. 13. № Supplement Vol C. P. 329–332.
 21. Ghavi Hossein-Zadeh N., Mohit A., Azad N. Effect of temperature-humidity index on productive and reproductive performances of Iranian Holstein cows. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 2013. Т. 14. № 2. P. 106–112.
 22. Gosling S. et al. A glossary for biometeorology. *International journal of biometeorology*. 2014. Т. 58. № 2. P. 277–308.
 23. Hahn G. et al. Thermal indices and their applications for livestock environments. *Livestock Energetics and Thermal Environment Management*. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. P. 113–130.
 24. Hansen P. Physiological and cellular adaptations of zebu cattle to thermal stress. *Animal reproduction science*. 2004. Т. 82. P. 349–360.
 25. Haque N., Singh M., Hossain S. Up-regulation of milk secretion with modified microclimate through manipulating plasminogen-plasmin system in Murrah buffaloes during hot dry season. *International journal of biometeorology*. 2016. Т. 60. № 12. P. 1819–1828.
 26. Hasan K. A. et al. Economic impact of use of heat stress alleviation imposed on cattle under Egyptian conditions. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences*. 2017. Т. 25. № 2. P. 545–560.
 27. Singh V., Beenam S., Simson S., Kapoor S. Heat Tolerance Indices for Cattle and Buffalo. *Climate resilient livestock and production system*. 2013. P. 270–272.
 28. Herbut P., Angrecka S. Relationship between THI level and dairy cows' behaviour during summer period. *Italian Journal of Animal Science*. 2017. P. 1–8.
 29. Igono M., Bjotvedt G., Sanford-Crane H. Environmental profile and critical temperature effects on milk production of Holstein cows in desert climate. *International journal of biometeorology*. 1992. Т. 36. № 2. P. 77–87.
 30. Kadzere C. et al. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Science*. 2002. Т. 77. № 1. P. 59–91.
 31. Kennedy B. Thermoregulation and the effects of heat stress on dairy cattle. *Production Medicine Graduate Program*. 1999.
 32. Kuman N., Koknaroglu H. Developing an early warning system for heat stress in cattle. *JABB-Online Submission System*. 2016. Т. 4. № 3. P. 89–92.
 33. Lamy E. et al. Detection of 70 kDa heat shock protein in the saliva of dairy cows. *Journal of Dairy Research*. 2017. Т. 84. № 3. P. 280–282.
-

34. Mader T., Davis M., Brown-Brandl T. Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle. *Journal of Animal Science*. 2006. Т. 84. № 3. P. 712–719.
 35. Mader T., Johnson L., Gaughan J. A comprehensive index for assessing environmental stress in animals. *Journal of Animal Science*. 2010. Т. 88. № 6. P. 2153–2165.
 36. Matthews T., Wilby R., Murphy C. Communicating the deadly consequences of global warming for human heat stress. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2017. Т. 114. № 15. P. 3861–3866.
 37. Nguyen T. et al. Genomic selection for tolerance to heat stress in Australian dairy cattle. *Journal of dairy science*. 2016. Т. 99. № 4. P. 2849–2862.
 38. Nguyen T. et al. Implementation of a breeding value for heat tolerance in Australian dairy cattle. *Journal of dairy science*. 2017. Т. 100. № 9. P. 7362–7367.
 39. O'Driscoll K., Boyle L., Hanlon A. A brief note on the validation of a system for recording lying behaviour in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 2008. Т. 111. № 1. P. 195–200.
 40. Polsky L., von Keyserlingk M. Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *Journal of dairy science*. 2017. Т. 100. № 11. P. 8645–8657.
 41. Pragna P. et al. Heat stress and dairy cow: impact on both milk yield and composition. *Int J Dairy Sci*. 2017. Т. 12. № 1. P. 1–11.
 42. Ravagnolo O., Misztal I. Genetic component of heat stress in dairy cattle, parameter estimation. *Journal of Dairy Science*. 2000. Т. 83. № 9. P. 2126–2130.
 43. Sadek R. et al. Future climate change and its influence on milk production of holstein cattle maintained in the Nile delta of Egypt. *Egyptian J. Anim. Prod*. 2015. Т. 52. № 3. P. 179–184.
 44. Schüller L. Influence of heat stress on the reproductive performance of dairy cows in the moderate climate of the temperate latitude. Freie Universität Berlin, 2015.
 45. Shevchenko O. et al. Long-term analysis of heat waves in Ukraine. *International journal of climatology*. 2014. Т. 34. № 5. P. 1642–1650.
 46. Solymosi N. et al. Changing climate in Hungary and trends in the annual number of heat stress days. *International journal of biometeorology*. 2010. Т. 54. № 4. P. 423–431.
 47. Srikanth K. et al. Transcriptome analysis and identification of significantly differentially expressed genes in Holstein calves subjected to severe thermal stress. *International journal of biometeorology*. 2017. Т. 61. № 11. P. 1993–2008.
 48. St-Pierre N., Cobanov B., Schnitkey G. Economic losses from heat stress by US livestock industries. *Journal of dairy science*. 2003. Т. 86. P. E52–E77.
 49. Vaculikova M., Chladek G. The effect of high barn temperature on the behaviour in Holstein dairy cows. *MendelNet2017*. 2017. P. 294–297.
 50. West J. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *Journal of dairy science*. 2003. Т. 86. № 6. P. 2131–2144.
-

УДК 639.1.091

ДОСВІД ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ДЕГЕЛЬМІНТИЗАЦІЇ ДИКИХ КОПИТНИХ У ПОПУЛЯЦІЯХ ІЗ ВИСОКОЮ ЩІЛЬНІСТЮ ТВАРИН

Пепко В.О. – здобувач,

Рівненський державний гуманітарний університет

Жигалюк С.В. – науковий співробітник,

Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини Національної академії аграрних наук України

Лисиця А.В. – д.б.н., с.н.с.,

Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини Національної академії аграрних наук України

Проведено випробування способу дегельмінтизації диких копитних тварин із використанням брикетів солі з додаванням фенбендазолу. Випробувано спосіб санації ґрунту в місцях підгодівлі за допомогою засобів ПГМГ. За результатами копрологічних досліджень встановлено видовий склад гельмінтофауни популяцій оленя благородного й оленя плямистого в угіддях ДП «Мисливське господарство «Звірівське», а також лані європейської у вольєрі ТЗОВ – фірми «Барс». За результатами дегельмінтизації встановлено зниження інтенсивності й екстенсивності зараженості тварин нематодами без негативних наслідків для тварин і довкілля. Отримані результати можуть бути використані під час планування профілактичних заходів користувачами мисливських угідь.

Ключові слова: дегельмінтизація, копитні тварини, сольові брикети, щільність популяції.

Пепко В.А. Жигалюк С.В., Лисиця А.В. Опыт профилактической дегельминтизации диких копытных в популяциях с высокой плотностью животных

Проведены испытания способа дегельминтизации диких копытных животных с использованием брикетов соли с добавлением фенбендазола. Испытан способ санации почвы в местах подкормки животных с помощью средств ПГМГ. По результатам копрологических исследований установлен видовой состав гельминтофауны популяций оленя благородного и оленя пятнистого в угодьях ГП «Охотничье хозяйство» Зверовское, а также лани европейской в вольере ООО – фирмы «Барс». По результатам дегельминтизации установлено снижение интенсивности и экстенсивности зараженности животных нематодами без негативных последствий для животных и окружающей среды. Полученные результаты могут быть использованы при планировании профилактических мероприятий владельцами охотничьих угодий.

Ключевые слова: дегельминтизация, копытные животные, солевые брикеты, плотность популяции.

Pepko V.O., Zhyhaliuk S.V., Lysytsia A.V. The experience of preventive deworming of wild hoofed animals in populations with a high density of animals

The method of dehelminthization of wild ungulates using briquettes of salt with the addition of fenbendazole was tested. The way of soil sanitation in places of feeding of animals with the help of means of PGMG is tested. Based on the results of coprological studies, the species composition of the helminth fauna of the deer and deer spotted populations in the territory of the state enterprise "Hunting estate "Zvyryvske" was established, as well as European fallow deer in the aviary of the LLC "Bars". Based on the results of dehelminthization, a decrease in the intensity and extent of infection of animals with nematodes was established without negative consequences for animals and the environment. The obtained results can be used in planning preventive measures by users of hunting grounds.

Key words: deworming, ungulates, salt briquettes, population density.

Постановка проблеми. У межах Європи гелмінтофауна диких копитних тварин нараховує 161 вид, із них в Україні – 99 видів, зокрема в оленя благородного – 78, в оленя плямистого – 17, у козулі – 86, у лані – 40, у кабана – 35, у муфлона – 64 види. Копитні є традиційними об'єктами полювання в мисливських господарствах, а також розводяться в неволі та напіввільних умовах, а гелмінти виступають фактором, що впливає на плодючість, трофейні та товарні якості мисливських тварин [10, с. 152], а тому можуть завдавати матеріальних збитків користувачам мисливських угідь.

Значний обсяг інформації щодо складу гелмінтофауни копитних тварин узагальнено в роботах Е. Прядко (1976 р.) [8] і Я. Говорки (1988 р.) [2], однак у сучасних умовах глобалізації наведені дані потребують оновлення у зв'язку з накопиченням значного обсягу інформації. Вивчення гелмінтофауни, розроблення та впровадження ефективних засобів і способів дегельмінтизації диких тварин набуває значної актуальності в умовах інтенсифікації ведення мисливського господарства, особливо на етапах організації розселення тварин чи їх розведення в неволі та напіввільних умовах. Таким дослідженням в окремих регіонах приділяється недостатньо уваги, а профілактика гелмінтозних інвазій позбавлена систематичності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мисливські угіддя ДП «Мисливське господарство «Звірівське» загальною площею 22,4 тис. га розташовані на території Ківерцівського та Луцького районів Волинської області. До складу угідь господарства входять землі держлісфонду ДП «Ківерцівське лісове господарство», ДП «Цуманське лісове господарство», а також польові угіддя в межах Звірівської та Дорнівської сільських рад.

За даними Б. Колісника (1993 р.), у 1961–1963 рр. в угіддях Звірівського лісництва був інтродукований олень плямистий (36 особин). Наприкінці 60-х рр. XX ст. місцева популяція оленя плямистого зросла до 50 особин, а наприкінці 80-х рр. складала 250–300 особин.

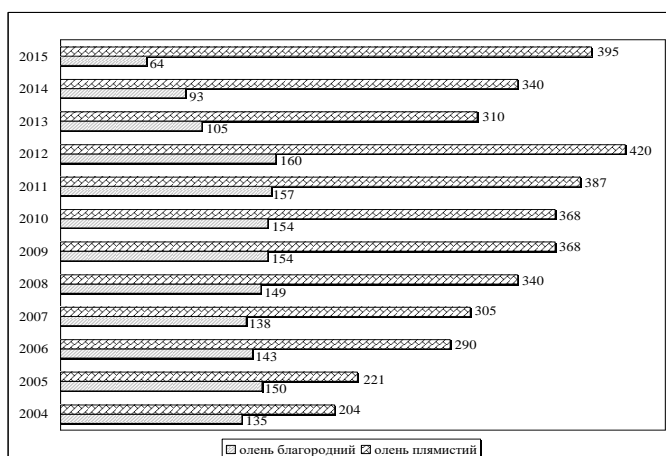


Рис. 1. Динаміка чисельності оленя благородного й оленя плямистого в угіддях ДП «Мисливське господарство «Звірівське» у 2004–2015 рр.

Згідно з відомостями матеріалів обліків мисливської фауни, в угіддях ДП «Мисливське господарство «Звірівське» в 2004–2012 р. спостерігається зростання чисельності оленя плямистого (з 204 до 420 ос.) при відносній стабільності чисельності оленя благородного (коливається в межах 135–160 ос.). У подальшому чисельність популяції оленя благородного знижувалась і в 2015 р. досягла 64 особини, а в січні 2016 р. було обліковано 44 особини. Популяція лося в господарстві малочисельна (протягом 2004–2015 рр. коливається від 2 до 8 особин). Унаслідок високої чисельності копитних тварин і конкуренції між їх видами спостерігається зменшення чисельності поголів'я козулі європейської [11, с. 10].

Нині спостерігається загострення епізоотичної ситуації щодо африканської чуми кабанів і фактичне зменшення чисельності популяції цього виду. За даними «Бюлетеня про інфекційні захворювання» Державного НДІ з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (<http://vetlabresearch.gov.ua>), у таких країнах Євросоюзу, як Франція, Італія, Хорватія, регулярно реєструють блутанг жуйних. Такі випадки є і в сусідніх Польщі, Угорщині та Чехії. У зв'язку із цим перед мисливськими господарствами, які спеціалізувалися на організації полювань на копитних тварин, постало питання організації вольєрних комплексів для тимчасової перетримки перед випуском в угіддя або для розведення в неволі інших копитних тварин. Об'єктами вольєрного розведення найчастіше обирають оленя плямистого й оленя благородного, рідше – муфлона європейського.

У ході робіт, пов'язаних із переселенням тварин, можливе завезення нових видів гельмінтів, які не притаманні конкретному регіону й можуть бути небезпечними для аборигенних видів. Так, під час акліматизації оленя плямистого в європейську частину колишнього СРСР була завезена нематода *Ashwortius sidemi* Schulz, 1933. Пізніше були виявлені факти паразитування облигатного паразита лося – трематоди *Parafasciolopsis fasciolaemorpha* Ejsmont, 1932 у оленя плямистого [6, с. 69; 9, с. 41].

Нині виявлено зараження молоска *Planorbarius corneus* L. 1758 церкаріями *Parafasciolopsis fasciolaemorpha* в Овруцькому районі Житомирської області. За літературними відомостями, партеніти й личинки *Parafasciolopsis fasciolaemorpha* виявлені в молосках р. Льва (Здун, 1961), зафіксовано випадок зараження цією трематодою лосів на Чернігівщині (Іскова та ін., 1995) [4, с. 39].

Формування місцевого складу гельмінтофауни залежить від багатьох біотичних, абіотичних і антропогенних факторів: ландшафтів території, клімату, складу фітоценозів, характеру ґрунтів, гідрологічного режиму, стану кормової бази, турбування людиною, характеру її господарської діяльності тощо [6, с. 67–69].

У ході ведення мисливського господарства вплив окремих факторів може посилюватися чи послаблюватися залежно від інтенсивності проведення біотехнічних заходів (підгодівля, штучна кормова база, регуляція чисельності хижаків тощо) [6 с. 69]. Це й собі сприяє зростанню чисельності популяцій тварин й опосередковано впливає на їх гельмінтологічний стан.

Постановка завдання. Мета роботи – розробити нову препаративну форму антигельмінтного засобу й провести випробування її терапевтичної ефективності. Удосконалити заходи профілактики гельмінтних інвазій місцевих популяцій оленя благородного й оленя плямистого в умовах високої щільності останнього (понад 30 ос./1000 га).

Виклад основного матеріалу дослідження. Гельмінтози завдають значних збитків господарській діяльності, значно погіршуючи здоров'я й продуктивність тварин, їх резистентність до негативних чинників, слугуючи потенційним джерелом інвазій, зокрема й для людини. Особливо гострим це питання є щодо диких тварин і об'єктів мисливського полювання: їх дегельмінтизація вкрай ускладнена територіальними умовами існування та видовими особливостями об'єктів оброблення.

Для знищення ендopазитів свійських тварин використовують цілу низку антигельмінтних препаратів вітчизняного й іноземного виробництва. Останнім часом особливої популярності набувають засоби на основі бензімідазолів у формі гелю, що мають високу біодоступність і є зручними в застосуванні. Певні труднощі в застосуванні цих препаратів завдає те, що вони призначаються для свійських тварин і задаються в необхідній кількості перорально, переважно примусово. Отже, кількість діючих речовин чітко дозується, витримується графік проведення повторних дегельмінтизацій. Інша справа – дикі тварини природних екосистем і мисливських господарств. Препарати, що розміщені в певних місцях ареалу, поїдаються довільно й нерівномірно, тривалий час піддаються несприятливому впливу зовнішнього середовища (вологість, температура та ін.) і зазнають біорозкладання мікроорганізмами. Тому для підвищення ефективності дегельмінтизації необхідно постійно вдосконалювати способи застосування протипаразитарних, зокрема й антигельмінтних препаратів.

Не дає бажаного результату спосіб задавання протипаразитарних препаратів із підкормками (комбікорм, подрібнене зерно та ін.) або сольовими лизунцями. У цих випадках складно досягнути однорідності субстанції та контролювати дозу, яку поїдають тварини. Тому найзручнішим способом є застосування порційних принад, що містять середню дозу препарату, розраховану на одну особу. Під час розроблення такого засобу слід акцентувати увагу на таких питаннях:

- спектр дії препарату;
- дозування/передозування;
- забезпечення харчової привабливості;
- забезпечення збереження препарату в зовнішньому середовищі.

Отже, в оптимальному складі препарату, який ефективно знешкоджує ендopазитів, охоче самостійно поїдається дикими тваринами в їх природному середовищі, стійкий у зберіганні та має не лише лікувальні, а й профілактичні властивості, ураховано низку таких факторів. Препарат у формі гелю забезпечує однорідність розподілу субстанції. У якості діючої речовини апробовано фенбендазол ($C_{15}H_{13}N_3O_2S$), що має широкий спектр дії та низьку токсичність, а його десятикратні передозування не викликають змін клінічного стану жуйних [3, с. 88].

Ґрунти Західної геохімічної зони (Рівненська, Волинська, Хмельницька, Тернопільська, Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька та Закарпатська області) характеризуються недостатньою кількістю засвоєваних форм таких мікроелементів, як йод, кобальт, цинк, марганець та ін. Тваринам потрібне й постійне надходження окремих мікроелементів, тому для підтримання нормального електrolітного балансу в організмі вони охоче поїдають кухонну сіль [5, с. 63].

Сьогодні найбільш перспективною біоцидною добавкою до органічної гелевої основи можна вважати полімерні похідні гуанідину, зокрема полігексамети-

ленгуанідин (ПГМГ), який має хороші бактерицидні, фунгіцидні й віруліцидні властивості, водночас є малотоксичним і практично нешкідливим для людини й тварин [1, с. 69–70].

Отже, охоче поїдання препарату дикими тваринами забезпечене додаванням кухонної солі, а також таких біогенних мікроелементів, як цинк, кобальт і марганець. Тому препарат, крім лікувальних (дегельмінтизація), має й профілактичні властивості (профілактика гіпо- і мікроелементозів). ПГМГ забезпечує тривалий термін придатності препарату навіть за несприятливих умов середовища, запобігає його біорозкладанню. Крім того, відомо, що ПГМГ за перорального надходження запобігає розвитку диспепсії в молодняка тварин [7, с. 64].

Лабораторні дослідження та доклінічні випробування були проведені на Дослідній станції епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН України (м. Рівне). Практичне застосування препарату проведено на підгодівельних майданчиках для диких копитних у Звірівському та Мощаницькому лісництвах (Волинська область) та у вольєрі ТОВ – фірми «Барс» (Деражненське лісництво Рівненської області).

Заходи з дегельмінтизації шляхом згодовування тваринам кормів із додаванням антигельмінтних препаратів у господарствах не проводяться. Санітарно-профілактичні заходи полягають переважно в санітарній обробці місць розроблення добутої дичини та регуляції чисельності хижаків.

Дегельмінтизацію проведено в березні-квітні (після зникнення снігового покриву й припинення заморозків) шляхом розкладання дозованих на одну тварину принад у місцях скупчення тварин (підгодівельні майданчики, що відвідує 25–35 голів копитних). Схема досліду передбачала гельмінтолярвоскопію за стандартизованим методом Бермана 15 довільно відібраних проб фекалій: до задавання препарату та трикратно кожні 10 діб після. Контролем слугували тварини на вольєрному утриманні, які отримали принади без препарату.

За відомостями експертиз державних лісомисливських господарств регіону, досліджень Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена та ДС епізоотології ІВМ НААН, у лісових мисливських господарствах регіону серед нематод копитних найчастіше трапляються такі види: *Dictyocaulus viviparus* Bloch, 1782, *D. eckerti*, *Haemonchus contortus* Rud., 1803, *Marshallagia marshalli* Ransom, 1907, *Nematodirus oiratianus* Rajewskaja, 1929, *Trichostrongylus axei* Cobbold, 1879, *Bunostomum phlebotomum* Railliet, 1900, *Oesophagostomum venulosum* Rud., 1809, *O. dentatum* Rud., 1803, *Chabertia ovina* Fabricius, 1788, *Muellerius sp.* Mueller, 1889, *Ascaris suum* Goeze, 1782, *Metastrongylus elongatus* Dujardin, 1846, *Trichocephalus suis* Schrank, 1788.

Перед випробуванням препарату відбирали проби фекалій від диких тварин із різних ділянок підгодівельних майданчиків для встановлення їх зараженості гельмінтами різними копроово- і ларвоскопічними методами. У копитних обстежених господарств нами виявлено *Strongyloides papillosus* Wedl, 1856 (EI – 100%), *Dictyocaulus viviparus* (EI – 60%), *Chabertia ovina* (EI – 60%), *Trichostrongylus capricola* Ransom, 1907 (EI – 20%). Вольєрні олені заражені *Liorchis sp.*, *D. viviparus*, *Trich. colubiformis* Giles, 1892 з екстенсивністю 100%. Склад гельмінтофауни залежав від пори року: в осінньо-зимовий період доміну-

вали трематоди, у весняно-літній – нематоди. Результати дегельмінтизації наведені в таблиці 1.

Лабораторно встановлено, що виділення гельмінтів починається через 3–5 годин після поїдання принади й триває до 3–4 діб. Отримано дані, що принада добре поїдається тваринами і є придатною до згодовування протягом 30–40 діб. Зниження кількості відроджених із фекалій нематод на 78,3–81,2% фіксували протягом 20–30 діб експерименту.

Таблиця 1

Ефективність випробуваних принад при нематодозах диких копитних

Група	Задано принад	Середня кількість (шт.) личинок нематод в 1 г екскрементів / кількість принад, що залишилися							
		23.03.		30.03.		06.04.		13.04.	
1	35	122,12	35	53,29	11	26,5	2	22,09	1
2	35	87,33	4	50,95	3	18,88	3	20,68	2
3 (контроль)	10	132,00	10	130,03	0	122,99		109,78	0

Крім того, із метою профілактики нематодозів випробувано ефективність біоцидної дії полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) для знешкодження личинок геогельмінтів. Вплив препарату на ефективність знезараження перевірялася на підгодівельних майданчиках ТОВ – фірми «Барс» (Деражненське лісництво ДП «Клеванське лісове господарство», Костопільський район Рівненської області). Зразки ґрунту на ділянках підгодівлі відбирали до й після оброблення ПГМГ хлоридом (деззасіб «Епідез»).

Підставою для проведення експерименту стали результати вивчення впливу розчинів ПГМГ на личинок кишечних стронгілід і легеневиx стронгілят, електованих із фекалій. Зокрема, личинок стронгілоїдів (*Strongyloides sp.*) і діктіокаул (*Dictyocaulus sp.*) ПГМГхл у концентраціях 0,1–0,2% знищував на 70–80%, за концентрації препарату 0,3% ефективність сягала 90–95%.

До оброблення препаратом відібрано проби ґрунту з трьох горизонтів: 0–5 см; 5–10 см; 10–15 см у місцях, що контактували з фекаліями. Повторний збір зразків ґрунту здійснено за 5 діб після обробки там же.

Обробку місць підгодівлі проводили 0,1–0,3% водними розчинами ПГМГхл в дозі 250–300 мл/м². Витрати становили 30–50 мл «Епідезу» (20% ПГМГ хлориду) на 100 м², при цьому собівартість оброблення (ціна препарату) була в межах 3–6 грн. Результати показали можливість запобігання масовому перезараженню тварин – у поверхневому шарі ґрунту досить ефективно знешкоджуються як патогенні мікроорганізми, так і личинки гельмінтів (табл. 2).

Таблиця 2

**Результати оброблення ґрунту
на підгодівельних майданчиках розчином ПГМГхл.**

Наявність личинок нематод, екз.							
До оброблення			Дослід (5 доба)			Контроль (5 доба)	
Проба № 1							
Горизонт 0–5 см	5	7	8	2	-	1	26
Горизонт 5–10 см	2	6	2	1	1	1	13
Горизонт 10–15 см	–	–	–	–	–	–	6
Проба № 2							
Горизонт 0–5 см	3	9	11	–	–	–	25
Горизонт 5–10 см	6	4	2	2	–	–	9
Горизонт 10–15 см	2	2	2	–	3	4	10
Проба № 3							
Горизонт 0–5 см	4	4	3	–	–	–	27
Горизонт 5–10 см	4	4	2	1	3	4	17
Горизонт 10–15 см	1	1	1	–	–	2	3

Результати випробувань показали, що в поверхневому шарі ґрунту розчини ПГМГ ефективно знешкоджують не лише патогенні мікроорганізми, а й личинки гельмінтів. Ефективність знищення личинок стронгілід і стронгілят у пробі коливається від 78% до 87%, а в поверхневих шарах ґрунту становить 96–100%. Надалі вимагає вивчення здатність «Епідезу» викликати вертикальні міграції нематод.

Висновки і пропозиції. Випробування показали високу ефективність дегельмінтизації щодо збудників нематодозів. При цьому зростає продуктивність тварин, їх трофейні якості, суттєво знижується рівень інвазій у біоценозах (відбувається оздоровлення територій), зменшується небезпека зараження людини та свійських тварин. Негативних побічних наслідків під час застосування препаратів не виявлено. Тому застосування комплексних гелевих принад у поєднанні зі знезараженням ґрунту підгодівельних майданчиків може бути включене до схем профілактики гельмінтозів диких копитних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мандигра М. Використання полігексаметиленгуанідину для дезінфекції. *Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. праць*. 2008. Вип. 42. С. 69–73.
2. Говорка Я., Маклакова Л., Митух Я., Пельгунов А., Рыковский А. Гельминты диких копытных Восточной Европы. Москва, 1988. 208 с.
3. Демидов Н. Антигельминтики в ветеринарии. Москва, 1982. 367 с.
4. Житова О. Виявлення парафасциолопсозу на території Житомирського Полісся. *Вісник Запорізького національного університету*. 2009. № 2. С. 39–41.
5. Судаков М. та ін. Мікроелементози сільськогосподарських тварин. Київ, 1991. 152 с.
6. Пельгунов А., Маклакова Л. Паразитологические аспекты, связанные с акклиматизацией и интродукцией диких копытных. *Российский паразитологический журнал*. 2013. № 3. С. 67–75.

7. Медведев И., Наумов М., Павлов М. Применение ПГМГ в ветеринарии. *Успехи современного естествознания*. 2006. № 5. С. 64–65.
8. Прядко Э. Гельминты оленей. Алма-Ата, 1976. 224 с.
9. Самойловская Н. Факторы, влияющие на формирование паразитофауны у диких копытных в лесных экосистемах Центрального региона России. *Российский паразитологический журнал*. 2014. № 1. С. 40–43.
10. Харченко В. Стан вивченості гельмінтофауни диких копитних України. *Вестник зоологии*. 2004. № 18. С. 151–153.
11. Хосцький П. Ведення мисливського господарства в угіддях ДП МГ «Звірівське». *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.2. С. 9–12.

УДК 636.27(477)082.2

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК КОРІВ ЗАВОДСЬКИХ (ЗОНАЛЬНИХ) ТИПІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Почукалін А.Є. – к.с.-г.н., науковий співробітник,
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця
Національної академії аграрних наук України
Прийма С.В. – науковий співробітник,
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця
Національної академії аграрних наук України
Ризун О.В. – аспірант,
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця
Національної академії аграрних наук України

У статті висвітлено основні господарські корисні ознаки чотирьох (східного, центрального, таврійського та західного) заводських типів української червоної молочної породи великої рогатої худоби. Загальна чисельність досліджуваних тварин становить 11 718 голів, де частку в 68% займає східний тип.

Середня молочна продуктивність корів зазначених типів знаходиться в межах 4436 кг (західний) – 6364 кг (східний). Найвищі значення за вмістом білка в молоці відмічено в корів таврійського, а за вмістом жиру та живої маси – центрального типів. За продуктивними ознаками в первісток відмічено високу диференціацію та технологічність (бажана форма вимені й інтенсивність молоковіддачі).

Коливання значення віку вибуття корів знаходяться на рівнях від 2,9 отелення в центральному до 3,4 отелення в таврійському, де 94% причин – це низька продуктивність та відтворна здатність.

Ключові слова: червона молочна порода, тип, молочна продуктивність, первістки, вибуття.

Почукалин А.Е., Прийма С.В., Ризун О.В. Сравнительный анализ основных хозяйственно полезных признаков коров заводских (зональных) типов украинской красной молочной породы

В статье отражены основные хозяйственно полезные признаки четырех (восточного, центрального, таврийского и западного) заводских типов украинской красной молочной породы крупного рогатого скота. Общая численность исследуемых животных составляет 11 718 голов, где долю в 68% занимает восточный тип.

Средняя молочная продуктивность коров указанных типов находится в пределах 4436 кг (западный) – 6364 кг (восточный). Высокие значения по содержанию белка в молоке отмечены у коров таврийского, а по содержанию жира и живой массы – центрального типов. По продуктивным признакам у первотёлок отмечена высокая дифференциация и технологичность (желаемая форма вымени и интенсивность молокоотдачи).

Колебания значения возраста выбытия коров находятся на уровнях от 2,9 отела в центральном до 3,4 отела в таврийском, где 94% причин – это низкая производительность и воспроизводительная способность.

Ключевые слова: красная молочная порода, тип, молочная продуктивность, первотёлки, выбытие.

Pochukalin A.E., Priyma S.V., Rizun O.V. Comparative analysis of the main economically useful characteristics of cows of regional (zonal) types of Ukrainian Red Dairy breed

The article has been presented the main economic utility signs of four (Eastern, Central, Tauride and Western) regional types of Ukrainian Red Dairy cattle. The total number of studied animals is 11718 heads, where the share of 68% is of Eastern type.

The average milk yields of cows these types of within 4436 kg (West) – 6364 kg (Eastern). The highest values for the protein content of milk were observed in the cows of Tauride, and in terms of the content of fat and living weight – Central type. The fresh cows child for the productive characteristics of high differentiation and technological (the desired form of the udder and the intensity of milk yield).

The fluctuation in the age of the disposal of cows is at levels from 2,9 calving in Central type to 3,4 calving in the Tauride, where 94% of the reasons are low productivity and reproductive ability.

Key words: red dairy breed, type, milk production, fresh cows, disposal.

Постановка проблеми. Селекційно-племінна робота з породою має низку особливостей в удосконаленні продуктивних ознак. По-перше, це стосується чисельності породи, а саме планомірної роботи з десятками й сотнями тисяч голів як племінного, так і товарного призначення. По-друге, поетапне вдосконалення найважливіших селекційних ознак. Розв'язати вищезазначені проблеми допомагають структурні елементи породи (внутрішньопородні та заводські типи, лінії, родини).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За нашими дослідженнями встановлені параметри чисельності маточного поголів'я й основні селекційні ознаки у внутрішньопородних і заводських типів української червоно– та чорно-рябої молочних порід [2, с. 114; 3, с. 100; 4, с. 111]. Глобальні питання популяційно-генетичного аналізу вітчизняних порід можна простежити в програмах селекції, де пропонується стратегія збільшення рівня продуктивних і селекційних ознак усієї породи як основного засобу виробництва [5, с. 17; 6, с. 9; 7, с. 38; 8, с. 17].

Постановка завдання. Планується встановити рівень молочної продуктивності корів і визначити розмір маточного поголів'я, вікову структуру й основні причини вибуття корів заводських типів української червоної молочної породи.

Матеріалом досліджень були відомості щорічного племінного обліку за формою 7-мол у 18 племінних господарствах. Приналежність до заводських типів визначали за програмою селекції української червоної молочної породи [5, с. 4]. За чисельністю господарств у заводських типах вони розподілилися таким чином: таврійський – 2, центральний – 4, східний – 9 і західний, що створюється, – 3.

Методикою передбачалося визначити розмір маточного поголів'я заводських типів, молочної продуктивності й живої маси корів за останню закінчену лактацію, проаналізувати вікову структуру популяції й основні причини вибуття.

Статистичне оброблення даних за середньою зваженою виконали в програмі MS Excel за алгоритмами Н.А. Плохинського [1, с. 10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Маточне поголів'я чотирьох типів української червоної молочної породи становить 11 718 голів, із них 6160 корів. Найбільший за чисельністю заводський тип – східний, він займає 68% у загальній структурі. Центральний тип за кількістю корів має найнижчі значення – 8% (табл. 1). Серед господарств за господарським показником кількості племінних тварин слід відмітити ТОВ «Агрофірма Петродолинськ» Одеської області, де утримується 989 гол., зокрема 600 корів (західний тип), ТОВ «Росія» Донецької області, 1950 гол. і 921 корова (східний), ПОК «Зоря» Херсонської області, 882 гол. і 449 корів (таврійський), ДП ДГ «Елітне» КДСГСДС НААН Кіровоградської області, 416 гол. і 215 корів (центрального).

Таблиця 1

Чисельність племінних тварин заводських типів

Заводський тип	Усього	Із них корів
Таврійський	992	559
Центральний	1095	479
Східний	8026	4282
Західний	1605	840

Найвищі значення молочної продуктивності та живої маси первісток відмічені в корів центрального та східного заводських типів (табл. 2). За технологічністю всі досліджувані типи мають бажану форму вимені. Середня інтенсивність молоковіддачі в первісток не перевищує 2 кг/хв. Тривалість вибуття первісток таврійського типу вища порівняно із західним, східним і центральним відповідно на 5 і 8 місяців.

Таблиця 2

Селекційні ознаки первісток заводських типів

Показник	Типи			
	таврійський	центрального	східний	західний
n	27	125	1357	155
Надій, кг	4468	6346	5968	4788
Жир, %	3,89	3,89	3,85	3,83
Білок, %	3,31	3,16	3,24	3,07
Жива маса, %	482	524	520	498
Форма вимені, п:	182	167	1398	229
ванноподібне, %	38	64	74	54
чашоподібне, %	62	36	26	46
Інтенсивність молоковіддачі, кг/хв	1,80	1,95	1,87	1,99
Оцінка за типом будови тіла, п:	182	143	1399	176
«відмінно», %	27	24	44	20
«добре», %	68	74	55	78
«задовільно», %	5	2	1	2
Середній вік вибуття, міс.	42	34	34	37

За середньою молочною продуктивністю корів слід відмітити два заводських типи (центральный, східний), у яких значення продуктивності перевищує 6 т молока (табл. 3). Вміст жиру в молоці досліджуваних типів знаходиться в межах 3,8–3,9%. Жива маса корів центрального типу на 7% вище корів західного, на 6% – таврійського та 4% – східного типів. За лімітними значеннями надою корів заводські типи розподілилися так: центральный, ДП ДГ «Елітне» КДСГДС НААН Кіровоградської області (8016 кг) – Ерастівська ДС ІЗГ НААН Дніпропетровської області (3787 кг); західний, ТОВ «АФ Маяк» (4901 кг) – ТОВ «Авангард-Д» Одеської області (4051 кг); східний, ТОВ «Малиновка» (6805 кг) – ПАТ «Екопрод», Донецької (5776 кг); таврійський, ТОВ «Колос-2011» Миколаївської області (8809 кг) – ПОК «Зоря» Херсонської області (3676 кг). Також слід відмітити східний заводський тип, де середні значення за надоєм мають вирівняний характер (три господарства мають більше 5 т, а шість господарств – 6 т).

Питома вага селекційного ядра заводських типів знаходиться в межах 40% (центральный) – 56% (таврійський). Надій корів селекційного ядра центрального, східного та західного типів має перевагу над середніми значеннями популяції західного типу відповідно на 13,7 і 20%. Найвищі значення за вмістом білка в молоці корів таврійського типу, вмістом жиру та живої маси – центрального типу.

Таблиця 3

Середня молочна продуктивність і жива маса (Мзв) корів заводських типів

Показник	Типи			
	таврійський	центральный	східний	західний
У середньому				
n	397	435	3357	628
Надій, кг	5098	6265	6364	4436
Жир, %	3,85	3,91	3,88	3,84
Білок, %	3,32	3,19	3,24	3,07
Жива маса, %	535	568	543	529
Зокрема селекційне ядро				
n	223	175	1635	259
Надій, кг	4690	7158	6811	5567
Жир, %	3,88	3,94	3,89	3,86
Білок, %	3,31	3,18	3,23	3,08
Жива маса, %	537	578	547	530

Аналіз розподілу за надоєм і вмістом жиру корів заводських типів засвідчив диференціацію за досліджуваними ознаками (табл. 4). За надоєм корів найбільша частка з градацією 5000 і менше кг молока в таврійському (66%) і західному (60%) типах, тоді як у східному 83% корів із рівнем 5001–8000 кг. Надій понад 10 т молока мають корови центрального й таврійського типів із відповідною часткою 4 та 5%.

Від 76% (східний тип) до 91% (західний тип) корів мають вміст жиру в молоці 3,2–3,6%. Частка корів із вмістом жиру до 3,7% становить за типами в середньому 9,7%, тоді як із вмістом 4,2–4,69% – лише 4,2%.

Таблиця 4

Розподіл за надосем і вмістом жиру корів заводських типів

Надій, кг	Вміст жиру в молоці, %				Усього
	до 3,2	3,2–3,6	3,7–4,19	4,2–4,69	
Таврійський тип					
5000 і менше	–	–	261	1	262
5001–8000	–	–	41	10	51
8001–10000	–	18	44	–	62
10001 і вище	–	10	12	–	22
Разом	–	28	358	11	397
Центральний тип					
5000 і менше	4	24	105	10	143
5001–8000	1	10	180	8	199
8001–10000	–	1	74	1	76
10001 і вище	–	–	17	–	17
Разом	5	35	376	19	435
Східний тип					
5000 і менше	–	91	286	25	402
5001–8000	–	483	2170	134	2787
8001–10000	–	51	106	8	165
10001 і вище	–	–	3	–	3
Разом	–	625	2562	167	3357
Західний тип					
5000 і менше	–	6	352	19	377
5001–8000	–	17	217	17	251
8001–10000	–	–	–	–	–
10001 і вище	–	–	–	–	–
Разом	–	23	569	36	628

При розподілі корів за віком відмічено, що заводські типи (від 66 до 83%) мають перше – третє отелення. Найбільший відсоток (28%) корів таврійського типу мають четверте – п'яте отелення, тоді як у східному типі він знаходиться на рівні 13%. Понад десять отелень мають лише 10 корів західного та східного заводських типів.

Середній вік вибуття корів заводських типів: східний і центральний – 2,9 отелення, західний – 3,0 і таврійський – 3,4 отелення. Основними причинами вибуття (94%, або 146 гол.) є низька продуктивність, відтворна здатність і різні захворювання. Найбільше вибуло корів через низьку продуктивність і відтворення в таврійському типі (79%), тоді як у центральному – 35%.

Висновки і пропозиції. Отже, за результатами порівняльного аналізу заводські типи (центральний, східний, таврійський і західний) української червоної молочної породи мають диференціацію за господарськи корисними ознаками. Корови східного та центрального типів мають високі показники молочної продуктивності, тоді як таврійського – високу тривалість господарського використання. Західний заводський тип перебуває на стадії завершення й апробації, а також потребує консолідованості за селекційними ознаками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Плохинский Н.А. Биометрия. М., 1970. 367 с.
2. Почукалін А.Є., Прийма С.В. Комплексна оцінка маточного поголів'я за водських типів української червоно-рябої молочної породи за племінними й продуктивними якостями. *Розведення і генетика тварин*. 2014. Вип. 48. С. 114–124.
3. Почукалін А.Є., Прийма С.В., Резнікова Ю.М. Структурні формування української чорно-рябої молочної породи та її характеристика за господарсько-корисними ознаками. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 202. С. 100–108.
4. Почукалін А.Є., Різун О.В., Прийма С.В. Господарські корисні ознаки корів структурних формувань центрального внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи. *Інститут тваринництва*. Вип. 117. 2017. С. 111–119.
5. Гладій М.В., Полупан Ю.П., Базишина І.В., Братушка Р.В., Безрутченко І.М., Полупан Н.Л., Пожилов А.О., Гавриленко М.С., Михайленко Н.Г., Башенко М.І., Жукорський О.М., Костенко О.І., Гетья А.А., Кудрявська Н.В. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2014–2023 роки. С. Чубинське: ІРІГТ ім. М.В. Зубця НААНУ, 2015. 68 с.
6. Єфіменко М.Я., Рубан С.Ю., Бірюкова О.Д., Братушка Р.В., Коваленко Г.С., Черняк Н.Г., Шаран П.І., Кузєбний С.В., Гавриленко М.С., Прийма С.В., Швець Н.В., Гольоса Г.О. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2013–2020 роки. С. Чубинське: ІРІГТ НААНУ, 2013. 56 с.
7. Микитюк Д.М., Буркат В.П., Білоус О.В., Півінська Г.І., Отрох Ю.А., Звада О.І., Ладика В.І., Бойко Ю.М., Климович Н.А., Кривонос Ю.А., Мельник Ю.Ф. Програма удосконалення селекції бурої худоби в регіонах України на 2004–2015 роки. Київ: ППНВ, 2004. 82 с.
8. Гетья А.А., Кудрявська Н.В., Костенко О.І., Башенко М.І., Рубан С.Ю., Бірюкова О.Д., Коваленко Г.С., Шабля В.П., Даншин В.О., Шаран П.І., Кузєбний С.В., Басовський Д.М., Швець Н.В., Кругляк Т.О., Гольоса Г.О., Кругляк А.П., Терехов С.І. Програма удосконалення та організації ведення селекційного процесу в українській червоно-рябій молочній породі великої рогатої худоби на перспективу до 2020 року. С. Чубинське: ІРІГТ НААНУ, 2013. 59 с.

УДК 637.5.03

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНІЙ ЛІНІЇ

Сморочинський О.М. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Петрова О.В. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Миколаївський національний аграрний університет»
Стриха Л.О. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Миколаївський національний аграрний університет»
Ващенко О.І. – головний технолог,
ТОВ «Виробництво Заморожених Продуктів «Еліка»

У статті викладено результати аналізу сучасної технології виробництва м'ясних напівфабрикатів – млинців на високопродуктивній спеціалізованій лінії. Експериментальними дослідженнями встановлені оптимальні параметри технологічного процесу й фізико-хімічні показники готової продукції. Рівень рентабельності виробництва цього асортименту напівфабрикатів вище 20%.

Ключові слова: технологія, виробництво, м'ясні напівфабрикати, фізико-хімічні показники, рентабельність.

Сморочинский А.М., Петрова Е.И., Стриха Л.А., Ващенко Е.И. Технология производства мясных полуфабрикатов на специализированной линии

В статье изложены результаты анализа современной технологии производства мясных полуфабрикатов – блинов на высокопроизводительной специализированной линии. Экспериментальными исследованиями определены оптимальные параметры технологического процесса и физико-химические показатели готовой продукции. Уровень рентабельности производства данного ассортимента полуфабрикатов превышает 20%.

Ключевые слова: технология, производство, мясные полуфабрикаты, физико-химические показатели, рентабельность.

Smorochynskiy O.M., Petrova O.I., Strikha L.O., Vashchenko O.I. Technology improvement of meat semi-finished products on processing line

The article outlines the analysis results of the modern technology of meat semi-finished products – pancakes on highly-productive processing line. The experimental studies have determined the optimal parameters of technology process and physicochemical indicators of finished products. The profitability level of these meat semi-finished products processing exceeds 20%.

Key words: technology, production, meat semi-finished products, physicochemical indicators, profitability.

Постановка проблеми. Важливе місце у виробництві цінних високопоживних продуктів харчування посідає м'ясопереробна промисловість. Постійне розроблення нових видів продукції є об'єктивною умовою підтримання конкурентоспроможності м'ясопереробних підприємств в умовах ринкових відносин.

Останнім часом розширення асортименту м'ясних продуктів відбувається за рахунок напівфабрикатів. Сучасний ринок потребує безпечних, високоякісних і високопоживних продуктів. Сьогодні виробництво м'ясних напівфабрикатів досягло ефективного високотехнологізованого рівня й значною мірою базується на наукових принципах. Виробництво пельменів, млинців здійснюється з використанням високотехнологічного обладнання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наш час на українському ринку представлений великий асортимент заморожених напівфабрикатів, зокрема пельменів і млинців із різною начинкою, упаковкою та ціною.

М'ясні напівфабрикати користуються великою популярністю у споживачів із багатьох причин: по-перше, вони, як правило, дешевше за м'ясо, оскільки кількість м'яса в їх складі не перевищує 30–50% [1, 4]. Іноді вміст м'яса може бути ще меншим, якщо для виробництва цих напівфабрикатів використовують соєві компоненти [2; 5]. По-друге, вітчизняний споживач, що наситився імпортованими «делікатесами», знову почав віддавати перевагу «рідним» продуктам, оскільки з'явилася можливість вибору і за ціною, і за якістю. По-третє, приготування напівфабрикатів забирає небагато часу.

Зараз зростає інтерес до високовиробничих ліній із виготовлення млинців із начинкою. В Україні, окрім апаратів власного виробництва, присутні представники таких виробників, як «La Monferino» (Італія), «Tromp», «Весам» і «Valpe» (Франція) [3].

Постановка завдання. Сучасне виробництво базується на конкретному замовленні підприємств торгівлі: найменуванні певного виду продукції та її кількості. Мета досліджень – аналіз параметрів технологічних операцій виготовлення заморожених млинців на спеціалізованій лінії відповідно до заданої потужності; обґрунтування економічної ефективності виготовлення цих м'ясних напівфабрикатів.

Під час виробництва цього виду продукції на підприємстві користувалися Збірником рецептур страв і кулінарних виробів для підприємств громадського харчування, в якому наведено перелік і кількісний склад продуктів, що використовуються для приготування їжі, а також такими нормативними документами, як ДСТУ, РСТ, ОСТ, Технологічні умови, Технологічні інструкції, Технологічні карти, Нормативно-технологічна документація на приймання сировини, на готову продукцію, на методи випробувань, СНіП, СанПіН, СП, МР, МВК і т. д.

Виклад основного матеріалу дослідження. Однією з проблем виробників млинців є сировина. Ріст цін на базову сировину (м'ясо, борошно) та інгредієнти змушують піднімати ціни на готовий продукт або знижувати рентабельність, що є небажаним для виробника. До списку проблем можна віднести також відсутність сучасного українського обладнання для виробництва заморожених напівфабрикатів, високу ціну закордонного обладнання, труднощі входу в мережі супермаркетів.

Технологічний процес м'ясних напівфабрикатів (млинців) здійснюється з дотриманням санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості (СП № 3238-85) та Інструкції з миття й профілактичної дезінфекції на підприємствах м'ясної й птахопереробної промисловості, затверджених у встановленому порядку. Технологічний процес приготування млинців починається з підготовки сировини для фаршу й тіста.

Технологічний процес підготовки м'ясної сировини включає такі операції: розбирання туш, напівтуш на відруби, обвалювання відрубів, жилювання та сортування м'яса.

На підприємстві використовували м'ясо охолоджене з температурою в товщі м'язів від 0°C до 4°C. Основною м'ясною сировиною є свинина жирна, ялови-

чина другого гатунку та субпродукти першої та другої категорії (серце й легені), також використовується м'ясний бульйон.

Після жилювання та сортування м'ясу сировину, відібрану для виробництва млинців, відправляють на теплове оброблення, подрібнення. Субпродукти зачищають і видаляють кровозгустки, миють.

Для приготування тіста послідовність завантаження складників така: вода ($t^{\circ} = 25^{\circ}\text{C}$), сухе молоко, розведене теплою водою, яєчний порошок, цукор, сіль кухонна, борошно пшеничне вищого або I гатунку, олія соняшникова. Усі компоненти вимішують 15–20 хвилин, додають харчову соду, погашену оцтом харчовим 9%, вимішують ще приблизно 5 хвилин. Потім трубопроводом тісто потрапляє в чан для короткочасного зберігання та перекачування на розподільчий пристрій барабана (60 л).

Приготування тіста здійснюється в автоматичному міксері ($V = 450$ л), який входить до складу лінії для приготування млинців «Valpes». Борошно зберігається в бункері для борошна, потім автоматично подається на просіювач (рис. 1).

Підготовка сировини для Підготовка сировини для приготування фаршу приготування тіста

Заморожування 40–50 хв. до t мінус 10°C у товщі продукту

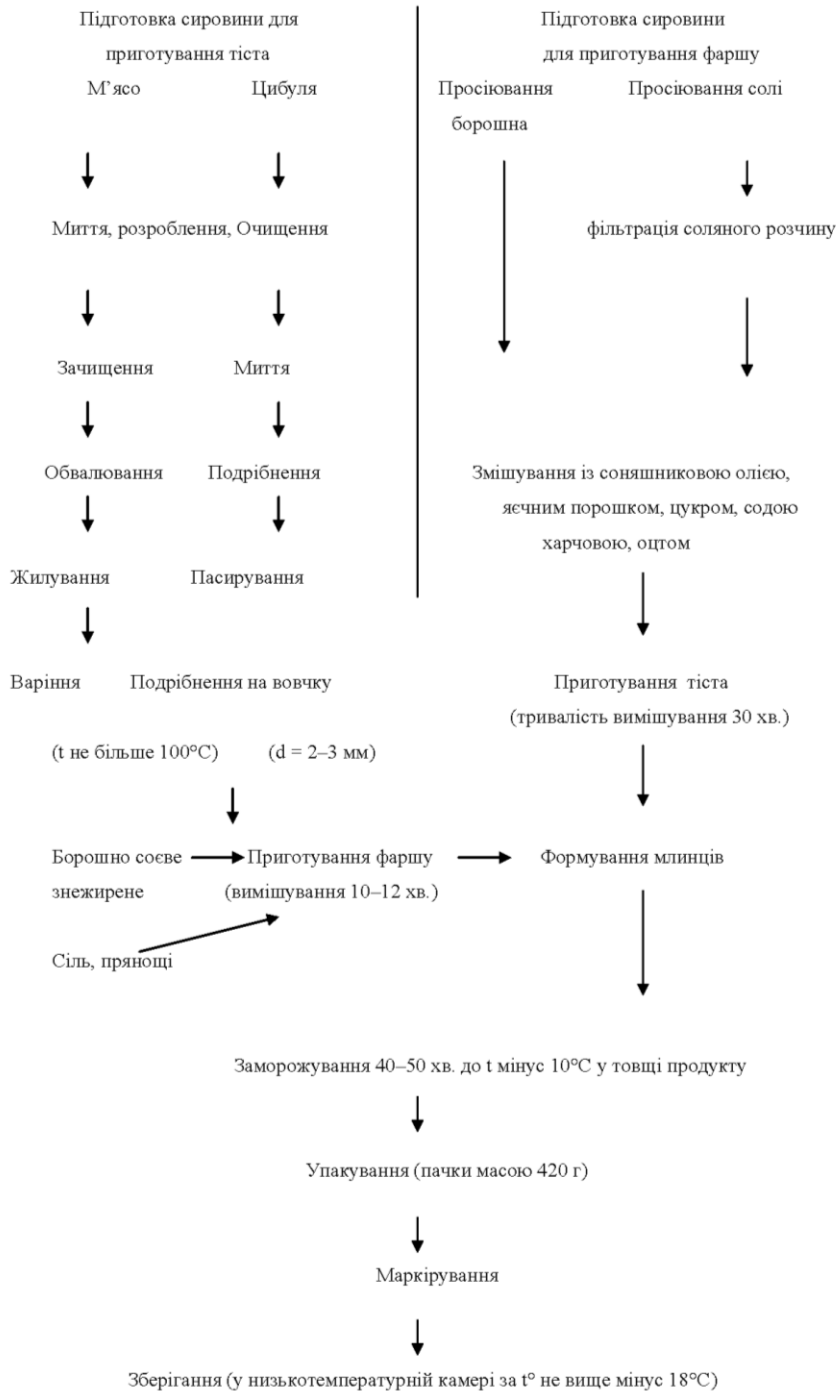


Рис. 1. Технологічна схема виробництва млинців

Борошно просіюють для видалення грудочок, сторонніх домішок і для насичення киснем, що покращує якість замісу тіста. Підготовлене борошно потрапляє в міксер. Подача фаршу здійснюється автоматично через вакуумний шприц із заданим циклом.

Стрічка з порціями фаршу потрапляє на системи складання млинців, де проходить згинання бокових країв тістових стрічок за допомогою мінітранспортерів. Далі нарізана стрічка з фаршем і загнутими краями потрапляє в поперечну систему складання та під пристрій ущільнення для надання млинцям більш плоскої форми. Для забезпечення роботи технологічної лінії на підприємстві застосовується сучасне технологічне обладнання.

Для забезпечення роботи технологічної лінії на підприємстві застосовується обладнання, характеристика якого наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Обладнання лінії для приготування млинців

Обладнання	Продуктивність	Кількість	Потужність, кВт
Бункер для борошна із системою завантаження	8,3 т	2	
Компресор	0,280 м ³ /год	1	7,5
Просіювач борошна з накопичувачем	50 кг/хв	1	0,55
Станція прийому й обліку молока		1	1,5
Ємність для охолодження молока	V – 2000 л	1	2,5
Міксер для приготування тіста	V – 450 л	1	1,8
Вовчок автоматичний	1600 кг/год	1	8,6
Фаршозмішувач	V – 330 л, 220 кг	1	4,0
Котел варочний	V – 900 л	1	40 (газ)
Електропательня		1	
Ваги електронні	До 300 кг	1	0,1
Автоматизована лінія для виготовлення млинців	360 кг/год	1	5,0
Кутер	400 кг/год	1	11/14
Агрегат швидкого заморожування млинців	в-х 5 м ³ /сек	1	150
Конвеєр нахилений		1	0,37
Горизонтальна упаковочна машина	в-х 9 л/хв	1	12,0
Ваги електронні	До 150 кг	2	0,1
Ваги електронні	До 2 кг	1	0,1
Стіл накопичувальний	–	1	0,09
Холодильна камера	44,9	1	–

У кінці останнього транспортера приставляється приймаючий транспортер швидкоморозильної камери, по якому готовий напівфабрикат переміщується всередину камери. Заморожування напівфабрикату триває 40–45 хвилин при t°

мінус 25–35°C до досягнення t° мінус 10°C усередині продукту. Після заморожування млинці по транспортеру потрапляють на фасовочну машину «TORNADO V.V.L.D».

Потужність лінії використовується не повністю, що свідчить про необхідність розширення об'ємів виробництва млинців.

Фізико-хімічні показники млинців досліджувалися залежно від технологічних параметрів. Під час випікання млинців різними способами товщина тістової оболонки змінюється в межах 2–6 мм.

Вміст вологи у млинцях після виготовлення склав 64,8% у виробках, тістова оболонка яких товста. Нижчий вміст вологи мали млинці, тістова оболонка яких була тонкою (порівняно з товстою й середньою). Перевага порівняно з виробами, виготовленими першим способом, становила 1,8% ($P > 0,95$). Згідно з ДСТУ вміст вологи не повинен перевищувати 67%, тобто всі вироби відповідали вимогам стандарту (табл. 2).

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники млинців «Із м'ясом» залежно від товщини тістової оболонки, $\bar{x} \pm S_x$

Показник	Норма	Тістова оболонка, мм		
		товста (7–6)	середня (5–4)	тонка (3–2)
Масова частка вологи, %	не більше 65	64,8±0,14*	61,9±0,14	60,2±0,09
Масова частка жиру, %	не більше 25	20,5±0,10	22,0±0,21	23,8±0,11*
Масова частка кухонної солі, %	не більше 2	1,8±0,05	1,8±0,04	1,9±0,06
Масова частка начинки, %	не менше 45	42,2±0,26	45,8±0,35	49,1±0,20*
Маса одного напівфабрикату, г	від 60 до 100	93,8±0,31*	80,4±0,29	75,5±0,37
Температура в товщі напівфабрикату, °C	не вище мінус 10	-11,9±0,04	-12,3±0,07	-12,5±0,06

Примітка: * $P > 0,95$

Результати визначення фізико-хімічних показників млинців «Із м'ясом», виготовлених при різних режимах нагрівання, наведені в таблиці 3. Млинці випікали при різних температурах робочої поверхні барабану.

Визначено, що вміст жиру в млинцях «Із м'ясом» був найвищим (23,6%) за середньої температури смаження (250 – 279 °C).

Таблиця 3

**Фізико-хімічні показники млинців «Із м'ясом»
залежно від температури смаження, $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$**

Показник	Нормативний показник	Температура смаження, °С		
		висока (300–280)	середня (279–250)	низька (249–230)
Масова частка вологи, %	65%, не більше	59,2±0,15	61,3±0,28	65,7±0,20*
Масова частка жиру, %	25%, не більше	22,9±0,31	23,6±0,28	22,4±0,24
Масова частка кухонної солі, %	2,0%, не більше	1,8±0,09	1,9±0,05	1,8±0,08
Масова частка начинки, %	45%, не менше	48,7±0,15	46,0±0,17	42,5±0,19
Маса одного напівфабрикату, г	від 60 до 100 г	76,1±0,25	79,3±0,29	94,4±0,20*
Температура в товщі напівфабрикату, °С	не вище мінус 10	-13,0±0,04	-12,9±0,02	-12,3±0,05

*Примітка: * P > 0,95*

Доведено, що нижчим умістом жиру характеризувалися млинці, засмажені за низьких температур. Перевага порівняно з виробами, виготовленими за середньої температури, склала 1,2%.

За вимогами державного стандарту кількість вологи у млинцях «Із м'ясом» не повинна становити не більше 65%, масова частка кухонної солі – більше 2%. Визначено, що при високій температурі смаження млинці мали суху, крихку поверхню з коричневою скоринкою, яка кришилася під час формування виробу. Менша температура смаження не забезпечувала повного пропікання млинця, консистенція виробу була м'якою, рихлою.

Відомості досліджень якості напівфабрикатів показують, що фізико-хімічні показники виготовлених млинців знаходяться в межах нормативних, і підприємство випускає продукцію високої якості.

Виходячи з наявної сировинної бази й споживчого попиту, виробляється така готова продукція: млинці «Із м'ясом» і млинці «Із м'ясом свинини та яловичини» по 1500 кг за зміну. Млинці виготовляються з натуральної сировини. Рівень рентабельності виробництва для млинців «Із м'ясом» становить 20,6%, для млинців «Із м'ясом свинини та яловичини» – 21,4%.

Висновки і пропозиції. Порівнюючи рентабельність зазначених видів млинців, можна зауважити, що рентабельність продукції майже однакова. Але аналізуючи складники рецептур, вважаємо, що сьогодні на підприємстві є можливість використовувати сировину, яка раніше накопичувалася та мала незначний рівень ефективної реалізації.

Оптимізація технології виробництва млинців дає змогу підприємству розширити обсяги переробки м'яса й отримати додатковий прибуток від реалізації млинців. Організація роботи в дві зміни дозволила максимально скоротити простої обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Блинчики и пельмени – вкусно, быстро и всегда актуально! *Мясной бизнес*. 2007. № 3. С. 80–81.
2. Забашта А.Г. Производство замороженных полуфабрикатов в тесте. Москва: Колос, 2006. 256 с.
3. Линии для производства блинчиков с начинкой от компании ВЕСАМ (Франция). *Мясной бизнес*. 2007. № 3. С. 82–83.
4. Снегур Ф.М., Улицкий З.З. Ассортимент мясных полуфабрикатов. *Мясной бизнес*. № 10. 2004. С. 22–25.
5. Стріха Л.О., Підпала Т.В., Сморочинський О.М. Оцінка впливу технології виробництва на показники м'ясних січених заморожених напівфабрикатів. *Вісник СНАУ*. Суми, 2017. Вип.6. С. 96–101.

УДК 636.74

СЕЛЕКЦІЙНІ ОЗНАКИ СОБАК ПОРОДИ «СЕРЕДНЬОАЗІЙСЬКА ВІВЧАРКА» (САВ) В УМОВАХ АМАТОРСЬКОГО УТРИМАННЯ

Соболь О.М. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті відображено результати досліджень собак породи «середньоазійська вівчарка», які утримуються аматорами м. Херсона. Розглянуто оцінки собак різних систем розведення за напрямками агресивної поведінки й основними промірами. Досліджене поголів'я мало оптимальні параметри росту та костистості, високий рівень агресії до людей і собак. Суки відрізнялися незначно меншою агресивністю та більшою схильністю до охорони території.

Ключові слова: собаки, породи, активність, збудливість, флегматичність, урівноваженість, агресія, статевий диморфізм.

Sobol O.M. Selection characteristics of the Middle-Asian shepherd (MAS) breed's dogs in the amateur maintains conditions

В статті отражены результаты исследований собак породы «среднеазиатская овчарка», содержащихся любителями г. Херсона. Рассмотрены оценки собак различных систем разведения в направлениях агрессивного поведения и основных промеров. Исследованное поголовье имело оптимальные параметры роста и костистости, высокий уровень агрессии к людям и собакам. Суки отличались незначительно меньшей агрессивностью и более высокой склонностью к охране территории.

Ключевые слова: собаки, породы, разведение, активность, возбудимость, флегматичность, уравновешенность, агрессия, промеры.

Sobol O.M. Selection characteristics of the Middle-Asian shepherd (MAS) breed's dogs in the amateur maintains conditions

The article reflects the results of studying of the breeding of Central Asian shepherd dogs contained by amateurs of the city of Kherson. The data of evaluation of dogs of different systems of breeding according to directions of the aggressive behavior and basic measures are considered. The studied population had the optimal parameters of growth and bony index, a high level of aggression to humans and dogs. Females differed by less aggression and the higher propensity to territory protection.

Key words: dogs, breeds, breeding, activity, excitability, phlegmatic, balance, aggression, measurements.

Постановка проблеми. Алабай (середньоазійська вівчарка) – одна з найдавніших порід собак, що зародилася в Середній Азії й дійшла до нас практично в первинному вигляді. За час свого існування середньоазійські вівчарки використовувалися головним чином для охорони худоби, караванів і житла хазяїна, піддававшись жорсткому природному відбору. Важкі умови існування й постійна боротьба з хижаками сформували зовнішній вигляд і загартували характер собаки, зробили її сильною, безстрашною, навчили економно витратити сили. У місцях одвічного мешкання середньоазійські вівчарки використовуються переважно як караульні собаки, а також для охорони стад від хижаків. Заводська ж робота із цією породою була розпочата в СРСР у 1930-х рр. Собаку передбачалося масово використовувати для охорони державних об'єктів, але через складність психології породи завдання масового дресирування було визнане важким.

У сучасному розумінні робочих якостей собак основне призначення породи – охорона й захист, і саме це мається на увазі, коли говорять про робочі якості середньоазійської вівчарки. Сьогодні охоронні якості середньоазійської вівчарки – найбільш затребувані в породі. Собаки, нездатні дати відсіч двоногому або чотириногу супротивникові, не розглядаються як істинні вовкодави й не повинні брати участь у розведенні, які б титули вони не мали [1, с. 4–6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині алабай (середньоазійська вівчарка) – одна з найбільш затребуваних порід. Її характеризує вірність, відданість, непідкупність у якості охоронця. Природно, що фізіологічним підґрунтям останніх є певні якості вищої нервової діяльності (далі – ВНД).

Перші дослідження ВНД середньоазійських вівчарок було проведено в Інституті фізіології ім. І.П. Павлова (Ленінград). Шість чистокровних середньоазійських вівчарок були придбані інститутом восени 1957 р., і впродовж 1958–1959 рр. здійснювалося визначення типу їх вищої нервової діяльності за харчовою секреторною методикою із застосуванням основних випробувань за Малим стандартом. Усі вони були віднесені до сильного, урівноваженого, інертного типу нервової системи (флегматики) [2, с. 14, 17].

У дослідженнях О.П. Мазовера середньоазійські вівчарки, що в масі мають інертний тип ВНД, різко відрізнялися за поведінкою. Частина з них, що має оборонну реакцію в активній формі, сміливо й відкрито кидається на ворога, без гавкату, хватаючи його своїми потужними щелепами, інша частина (злісно-боязкі тварини) нападає «нишком», по-звіриному підбираючись, підповзаючи до ворога, і, нарешті, трапляються собаки надзвичайно чуйні, що піднімають гучний гавкіт під час наближення чужого, біжать йому назустріч і поступово, крок за кроком, відступають до своєї отари чи юрти, і тільки там, на їхній території, ворогові загрожує небезпека познайомитися з іклами цих пильних сторожів. Це більш збудлива, нервовіша частина собачої зграї. І всі вони виявляються потрібними і вносять свій вклад в охорону території отари [2, с. 170].

Експрес-діагностами обстежувалося значно більше число собак, причому в цих випробуваннях швидше виявлялася переважаюча реакція, ніж тип ВНД. Так, Ю.Н. Пильщиків у 1971–1973 рр. досліджував наявність господарсько-корисної оборонної реакції в активній формі в собак декількох порід. Для цієї мети він застосував методику Л.В. Крушинського. Згідно з нею кількісна і якісна оцінка реакції собаки на нападаючу людину давалася за семибальною шкалою (від повної відсутності активної форми оборонної реакції до максимального прояву

агресії). Ю.Н. Пильщиковим перевірялися пастуші собаки, що живуть в умовах чабанської бригади в повній ізоляції від собак, раніше навчених караульній службі. Відсутність злоби продемонстрували 3,0% середньоазійських вівчарок, 7,0% – кавказьких, 30,0% – південноросійських і 85,0% – коллі. Високий рівень активно-оборонної реакції (далі – АОР) мали 83,0% середньоазійських вівчарок, 75,0% – кавказьких, 64,0% – південноросійських і 7,0% – коллі [2, с. 172; 3, с. 64].

А.К. Бушняк вважає, що середньоазійські вівчарки за стандартом належать до грубого типу конституції, якому відповідає такий тип вищої нервової діяльності, як сангвінік, а саме: рухливість, сила й урівноваженість нервових процесів висока, стійка й рівномірна. Це проявляється в тому, що за своєю поведінкою середньоазійці чисто генетично в основній масі спокійні, не метушливі й мають бути такі. Якщо вони реагують на подразник, то реакція досить тривала, відвернути їхню увагу можна лише усуненням чинника, що її спричинив, або сильнішим подразником [4, с. 27–28].

Постановка завдання. У Херсонській області, як і в усій Україні, середньоазійська вівчарка користується великою популярністю й належить до найпоширеніших порід. Аматори утримують собак систем розведення FCI та UCI й умовно породних тварин, які мають чіткий фенотип породи без наявності повної племінної документації. Проте не проводилося досліджень із виявлення поведінкових особливостей собак різних статей, що звужує можливості для оцінки працездатності, проведення племінної роботи з породою в регіоні та загальної поведінкової оцінки тварин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Матеріалом для проведення досліджень було поголів'я собак породи САВ, які утримуються аматорами м. Херсона. За даними таблиці 1 досліджене поголів'я становило 48 голів, найбільше були представлені собаки від непланових парувань (39,6%), далі йшли представники FCI (33,3%), найменш чисельними були собаки, отримані під час розведення в системі UCI (27,1%). За статтю серед поголів'я переважали кобелі (58,3%), суки становили 41,7%.

Метою дослідження було вивчення різниці для кобелів і сук у фізіолого-поведінкових ознаках, на яких ґрунтується утримання та використання собак породи САВ у якості охоронця майна й особисто власника.

Таблиця 1

Розподіл дослідженого поголів'я

Стать	Система розведення			Усього	Система утримання, %	
	FCI	UCI	Умовно породні (від непланових парувань)		вольєрна	квартирна
Кобелі	9	8	11	28	42,9	57,1
Суки	7	5	8	20	65,0	35,0
Усього	16	13	19	48	53,4	46,5

Собак оцінювали за 3 групами поведінкових ознак:

– фізіологічними особливостями (загальна активність, збудливість, схильність до гавкання, флегматичність, урівноваженість);

– напрямами агресивної поведінки (агресивність до собак, агресивність до людини, агресивність до дітей, агресивність до хазяїна, агресивність до членів родини, небезпека для оточуючих, захист власника, захист території);

– промірами висоти в холці й обхвату п'ястку відповідно до стандарту породи (відповідність екстер'єру діючому стандарту, відповідність характеру діючому стандарту, ступінь розчарування в породі власника) [5, с. 1–6].

Перші 2 групи ознак оцінювали залежно від статі, третю – одночасно для обох статей.

Середньоазійські вівчарки мають урівноважено-спокійний тип вищої нервової діяльності, для якого характерні рухливість, висока, стійка й рівномірна сила й урівноваженість нервових процесів. Реакція на подразники в цих собак досить тривала, і відвернути їх увагу можна або усуненням провокувального чинника, або сильнішим подразником [5, с. 10].

За даними таблиці 2, собаки породи САВ мають середні показники загальної активності, частка собак із відсутньою або слабкою активністю становила 45,00–57,14%, що добре співвідноситься з показниками помірної та значної флегматичності тварин (40,00–49,27%).

Таблиця 2

Частота ознак, які характеризують фізіологічні особливості

Ознаки	Ступінь вираження ознаки							
	Відсутня		Слаба		Помірна		Значна	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Кобелі								
Загальна активність	7	25,00	9	32,14	2	7,13	10	35,73
Збудливість	2	7,13	5	17,86	9	32,14	12	42,87
Схильність до гавкання	0	0,00	13	46,43	9	32,14	6	21,43
Флегматичність	2	7,13	9	32,14	6	21,43	11	39,29
Урівноваженість	1	3,57	5	17,86	6	21,43	16	57,24
Суки								
Загальна активність	5	25,00	4	20,00	6	30,00	5	25,00
Збудливість	3	15,00	3	15,00	8	40,00	6	30,00
Схильність до гавкання	0	0,00	4	20,00	11	55,00	5	25,00
Флегматичність	2	10,00	6	30,00	6	30,00	6	30,00
Урівноваженість	0	0,00	7	35,00	8	40,00	5	25,00

Більшість собак (65,00–78,67%) мають помірні та високі показники врівноваженості. Проте собаки зберігають властивий породі «вибуховий» характер прояву агресії, тому показники помірної та високої збудливості сягають 70,00–75,01%. Схильність до гавкання має більшість дослідженого поголів'я. Помірне та високе вираження ознаки мали 60,72–80,00% собак, нижчий показник характерний для кобелів, вищий – для сук. У цілому за більшістю ознак для собак характерний певний статевий диморфізм. Кобелі виявилися менш активними, менш

схильними до гавкання, ніж суки. Натомість суки менш урівноважені. За іншими ознаками різниця між собаками різних статей незначна.

Історично склалося так, що серед собак породи САВ трапляються собаки з різними переважаючими формами агресії. За даними таблиці 3, більшість кобелів мала високу агресію до собак (64,29%), до людини (53,56%), повну відсутність агресії до хазяїна (75,00%) і членів родини (67,88).

Таблиця 3

Частота різних форм агресії в кобелів

Ознаки	Ступінь вираження ознаки							
	Відсутня		Слаба		Помірна		Значна	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Агресивність до собак	1	3,57	1	3,57	8	28,57	18	64,29
Агресивність до людини	4	14,29	5	17,86	4	14,29	15	53,56
Агресивність до дітей	19	67,88	8	28,57	1	3,57	0	0,00
Агресивність до хазяїна	21	75,00	6	21,43	1	3,57	0	0,00
Агресивність до членів родини	19	67,88	5	17,86	3	10,72	1	3,57
Небезпека для оточуючих	8	28,57	8	28,57	3	10,72	9	32,14
Захист власника	2	7,14	3	10,72	10	35,72	13	46,42
Захист території	4	14,29	1	3,57	6	21,43	17	60,71

Більшість собак (83,14%) мали помірну та значну схильність як до захисту території, так і до захисту власника. Виходячи з вищезазначеного, досліджене поголів'я мало типову для породи поведінку, де одночасно має місце спокійна реакція на зовнішнє середовище та можливість швидко відповісти на зовнішні загрози. Завдяки певній флегматичності собак (40,00–49,27%) вони легко переносять різноманітні умови утримання. Досліджене поголів'я утримувалося на прив'язі, у вольєрах і квартирах. Більшість собак має помірну та значну схильність до гавкання (60,72–80,00%).

Між кобелями та суками є певна різниця в прояві різних видів агресії (табл. 4). Серед собак із відсутньою або слабкою схильністю до захисту власника кобелів було 17,92%, сук – 30,00%. Відсутність або слабку схильність до захисту території проявляли лише 10,00% сук і 17,86% кобелів. Отже, захисні здібності сук більшою мірою спрямовані на захист території, а кобелів – на захист власника.

Таблиця 4

Частота різних форм агресії в сук

Ознаки	Ступінь вираження ознаки							
	Відсутня		Слаба		Помірна		Значна	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Агресивність до собак	1	5,00	6	30,00	6	30,00	7	35,00
Агресивність до людини	2	10,00	5	25,00	5	25,00	8	40,00
Агресивність до дітей	9	45,00	8	40,00	2	10,00	1	5,00
Агресивність до хазяїна	17	85,00	3	15,00	0	0,00	0	0,00
Агресивність до членів родини	14	70,00	4	20,00	0	0,00	2	10,00
Небезпека для оточуючих	6	30,00	4	20,00	4	20,00	6	30,00
Захист власника	2	10,00	4	20,00	3	15,00	11	55,00
Захист території	0	0,00	2	10,00	1	5,00	17	85,00

Несподівано високою виявилася серед сук агресія до дітей (помірний і значний ступінь проявили 15,00% сук і лише 3,57% кобелів). Основна причина цього явища – провокативна поведінка дітей щодо сук у другій половині вагітності та в період вигодовування цуценят.

Переважає більшість собак обох статей не проявляла агресії щодо хазяїна, дітей або членів родини, не було зафіксовано жодного випадку укусів.

Як було сказано вище, у поголів'ї представлено 3 системи розведення. За даними таблиці 5, висота кобелів у холці коливалася в межах 68,5–69,9 см, обхват п'ястку – 14,2–14,4 см; серед сук коливання становили 65,4–67,3 та 13,3–13,5 см, тобто коливання були незначними. У цілому собаки FCI були більшими.

Таблиця 5

Основні селекційні ознаки собак різних систем розведення

Система розведення	Проміри, см		Індекс костистості	Середня оцінка агресії
	висота в холці	обхват п'ястку		
Кобелі: FCI	69,89 ±1,71	14,33±0,53	20,52±0,75	3,04±0,16
UCI	68,50±2,63	14,38±1,13	20,96±1,04	3,13±0,24
Умовно породні	69,64±2,64	14,18±0,74	20,36±0,59	3,35±0,34
Кобелі в цілому	69,64 ±2,51	14,36 ±0,81	20,62 ±0,79	3,25 ±0,31
Суки: FCI	67,29 ±2,33	13,29 ±0,61	19,74 ±0,23	2,83 ±0,16
UCI	65,40 ±1,28	13,40 ±0,48	20,49 ±0,51	3,24 ±0,29
Умовно породні	66,13 ±3,13	13,50 ±0,50	20,43 ±0,32	3,20 ±0,20
Суки в цілому	66,35 ±2,49	13,40 ±0,54	20,20 ±0,47	3,08 ±0,27

Собаки планового розведення дещо поступалися за рівнем агресії умовно породним (2,83 бали), але в цілому рівень агресії коливався в межах 3,04–3,35 балів.

Для сук відмічене перевищення за проміром висоти в холці в розведення FCI, обхвату п'ястку – в умовно породних, проте найкращий показник костистості мали собаки розведення UCI. Як і для кобелів, найменший рівень агресії відмічений для собак розведення FCI, найвищий (на відміну від кобелів) – для собак розведення UCI.

У цілому досліджене поголів'я мало оптимальні параметри росту й костистості та незначний рівень агресії (середні рівні агресії становили для кобелів 3,25, для сук – 3,08 балів).

Отже, поголів'я всіх систем розведення мало близькі показники основних селекційних ознак. Як показують відомості таблиці 6, собаки розведення FCI мали найменші показники агресивності до людини (3,67–3,71), до собак (3,57–4,33) і близькі до середніх показники агресії до дітей (2,33–2,43) і до хазяїна (2,14–2,22).

Таблиця 6

Оцінка прояву форм агресії в собак різних систем розведення

Система розведення	Прояв форми агресії (бали)				
	Агресивність до людини	Агресивність до собак	Агресивність до дітей	Агресивність до хазяїна	Агресивність до членів родини
	Кобелі				
FCI	3,67±1,00	4,33±0,53	2,33±0,40	2,22±0,31	2,67±0,67
UCI	4,38±0,94	4,50±0,75	2,25±0,38	2,13±0,22	2,25±0,38
Умовно породні	4,18±0,89	4,55±0,66	2,45±0,58	2,36±0,53	3,18±0,45
У цілому	4,04±0,99	4,48±0,69	2,40±0,48	2,32±0,43	2,76±0,64
	Суки				
FCI	3,71 ±0,82	3,57 ±0,94	2,43 ±0,49	2,14 ±0,24	2,29 ±0,41
UCI	4,20±0,64	4,20±0,64	2,80±0,64	2,20±0,32	2,80±0,96
Умовно породні	4,25±0,75	4,13±0,66	2,88±0,88	2,13±0,22	2,63±0,78
У цілому	4,05±0,76	3,95±0,77	2,70±0,70	2,15±0,26	2,55±0,72

Умовно породні собаки мали найвищі показники агресії до людини, до собак і до дітей (4,18–4,25; 4,13–4,55; 2,45–2,88 бали). За показниками агресії до хазяїна та до членів родини не було виявлено певних закономірностей. Серед сук щодо агресії до хазяїна собаки всіх систем розведення мали близькі оцінки, серед кобелів переважали умовно породні собаки. Щодо агресії до членів родини переважали умовно породні кобелі, серед сук – собаки UCI (3,18 і 2,8 бали відповідно).

Висновки і пропозиції. Досліджене поголів'я собак породи «середньоазійська вівчарка» має типову поведінку. Більшість кобелів мала високу агресію до собак (64,29%), до людини (53,56%), повну відсутність агресії до хазяїна (75,00%) і членів родини (67,88%). Суки відрізнялися меншою агресивністю

(відповідні показники 35,00% і 40,00%); повну відсутність агресії до хазяїна та членів родини показало 85,00% та 70,00%. Високою виявилася серед сук агресія до дітей (помірний і значний ступінь проявили 15,00% сук і лише 3,57% кобелів).

Захисні здібності сук були більшою мірою спрямовані на захист території, а кобелів – на захист власника (серед собак із відсутньою або слабкою схильністю до захисту власника кобелів було 17,92%, сук – 30,00%, відсутність або слабку схильність до захисту території проявляли лише 10,00% сук і 17,86% кобелів). Також, на відміну від кобелів, несподівано високою виявилася агресія до дітей серед сук (помірний і значний ступінь проявили 15,00% сук і лише 3,57% кобелів).

У зв'язку з тим, що в сучасних умовах переважна більшість собак належить приватним аматорам, досліджене поголів'я собак отримане в трьох системах розведення: FCI, UCI і непланових паруваннях чистопородних собак, від яких народжувалось умовно породне поголів'я. Найбільше були представлені умовно породні собаки (39,6%), далі йшли представники FCI (33,3%) найменш чисельними були представники системи UCI (27,1%).

Досліджене поголів'я всіх систем розведення мало оптимальні параметри росту та костистості й незначний рівень агресії – середні рівні агресії становили для кобелів 3,25, для сук – 3,08 бали. Усе поголів'я має високий рівень однорідності за промірними показниками (для кобелів коливання проміру висоти в холці – 68,5–69,9 см, обхвату п'ястку – 14,2–14,4 см; серед сук коливання становили 65,4–67,3 та 13,3–13,5 см).

Кобелі планового розведення дещо поступалися за рівнем агресії умовно породним, але в цілому рівень агресії коливався в межах 3,04–3,35 бали.

У цілому поголів'я всіх систем розведення мало близькі оцінки прояву різних форм агресії. Собаки розведення FCI мали найменші показники агресивності до людини (3,67–3,71), до собак (3,57–4,33) і близькі до середніх показники агресії до дітей (2,33–2,43) і до хазяїна (2,14–2,22). Умовно породні собаки мали найвищі показники агресії до людини, до собак і до дітей (4,18–4,25; 4,13–4,55; 2,45–2,88 бали).

У зв'язку з недостатньою кількістю собак особливості собак різних систем розведення не мали вірогідної різниці, тому в подальших дослідженнях необхідно сформувати досить чисельні групи та дослідити вплив системи утримання собак на промірні параметри та прояв агресії різних форм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шкляев А.Н. Алабай – среднеазиатская овчарка. Москва, 2014. 144 с.
2. Калинин В.А., Иванова Т.М., Морозова Л.В. Отечественные породы служебных собак азиатского происхождения. Москва, 1992. 190 с.
3. Пильщиков Ю.Н. Содержание и дрессировка пастушьих собак: Метод. рекомендации для работников овцеводства. Ставрополь: ВНИИОК, 1986. 72 с.
4. Бушняк А.К. Среднеазиатская овчарка. *Мир собак*, 2003. № 6. С. 27–31.
5. Среднеазиатская овчарка. Физиологические особенности породы. URL: <http://www.zooclub.ru/dogs/porod/1071-3.shtml> (дата звернення 12.10.2017).
6. Среднеазиатская овчарка. *Собачий остров: Благотворительный фонд «Верность»*, 2012. № 2(16). С. 10–13.

УДК 636.4.082 + 631.151.2:636.4

КОНСОЛІДОВАНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ СВИНОМАТОК ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ЇХ ШТУЧНОГО ОСІМЕНІННЯ

Ульянченко О.В. – д.е.к., професор,
член-кореспондент Національної академії аграрних наук,
Харківський національний аграрний університет
Церенюк О.М. – д.с.-г.н., доцент, завідувач відділу селекційно-технологічних
досліджень у дрібному тваринництві та конярстві,
Інститут тваринництва Національної академії аграрних наук
Церенюк М.В. – молодший науковий співробітник,
Інститут тваринництва Національної академії аграрних наук

У статті наведено результати вивчення консолідованості основних ознак відтворної здатності свиноматок основного стада за різної кратності їх штучного осіменіння. За багатоплідністю, масою гнізда при народженні та відлученні найбільш консолідований рівень ознак у групі було отримано за однократного осіменіння. Встановлено зменшення консолідованості за основними ознаками відтворної здатності свиноматок за збільшення кратності їх осіменіння (порівняно з однократним осіменінням).

Ключові слова: свинарство, відтворна здатність, штучне осіменіння, кратність осіменіння, консолідованість показників.

Ульянченко А.В., Церенюк А.Н., Церенюк М.В. Консолидированность показателей воспроизводительной способности свиноматок при разных вариантах их искусственного осеменения

В статье приведены результаты изучения консолидированности основных признаков воспроизводительной способности свиноматок основного стада при разной кратности их искусственного осеменения. По многоплодию, массе гнезда при рождении и отъеме наиболее консолидированный уровень признаков по группе был получен при однократном осеменении. Установлено уменьшение консолидированности по основным признакам воспроизводительной способности свиноматок при увеличении кратности их осеменения (по сравнению с однократным осеменением).

Ключевые слова: свиноводство, воспроизводительная способность, искусственное осеменение, кратность осеменения, консолидированность показателей.

Ulianchenko O.V., Tsereniuk O.N., Tsereniuk M.V. Consolidation of traits of the reproductive ability of sows with different versions of their artificial insemination

The article presents the results of studying the consolidation of the main traits of the reproductive capacity of sows of the main herd at different multiplicity of their artificial insemination. By sows' prolificacy, the litter weight at birth and weaning, the most consolidated level of traits in the group was obtained with a single insemination. The consolidation of the main traits of the reproductive capacity of sows is shown to decrease with increasing multiplicity of their insemination (in comparison with single insemination).

Key words: pig production, reproductive ability, artificial insemination, multiplicity of insemination, consolidation of indicators.

Постановка проблеми. Аграрна економіка в Україні є одним із найважливіших і пріоритетних напрямів, який вирішує цілу низку завдань, метою яких є вирішення соціальних питань, підвищення рівня життя пересічних громадян, нарощування валового виробництва продукції тощо. Адже тваринництво відіграє важливе значення для української аграрної економіки [1, с. 174]. Серед галузей

тваринництва впевнено можна виділити свинарство. Це та галузь тваринництва, яка повинна вирішувати проблему забезпечення населення держави м'ясом у питомій вазі не менше ніж на 30 % від загальної кількості виробленої сировини [2, с. 125]. Отже, у вирішенні зазначеної проблеми у світі провідна роль належить саме свинарству [3, с. 9]. Ця галузь належить до одних з економічно вигідних з огляду на біологічні особливості свиней – багатоплідність, інтенсивність росту, вихід м'яса та інше. [4, с. 139]. У свою чергу, на ефективність галузі свинарства значною мірою впливає рівень репродуктивних якостей свиноматок, які обумовлюють обсяги вирощування та відгодівлі молодняка. Тому питання вивчення впливу низки факторів на репродуктивні якості свиноматок є актуальним питанням селекційної роботи у свинарстві [5, с. 65; 6, с. 32 та інше]. Організація і техніка відтворення свиней неможлива без методу штучного осіменіння як прогресивного методу розмноження, який сьогодні набув значного поширення в усіх країнах, що мають розвинуте свинарство [7, с. 76; 8, с. 33; 9, с. 6 та інше].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Варто зважати на те, що нині виробництво свинини відбувається в господарствах за різної потужності, з різним навантаженням на працівників за умов різноманітних технологій. Водночас найбільша частка в сучасному свинарстві припадає на виробництво свинини на промисловій основі, що означає інтенсивне використання всього надбання світової селекційної науки із залученням усіх порід свиней і технологій їх вирощування [3, с. 13; 10, с. 92; 11, с. 3; 12, с. 258 та інше].

Спираючись на метод штучного осіменіння, можливо добитися значного розширення промислового схрещування та посилення швидкості перенесення селекційних досягнень із племінного сектора галузі в товарний [13, с. 123]. Відповідно, цей прогрес може розповсюджуватись і на середні та дрібні за розміром господарства. Особливого значення це набуває з огляду на те, що штучне осіменіння сьогодні використовується не тільки на великих комплексах. Відповідно, окремі технологічні моменти можуть бути адаптовані для середніх і дрібних господарств. Зокрема, може йтися і про штучне осіменіння. Окремі науковці наголошують на тому, що штучне осіменіння свиней, незважаючи на його високу ефективність, також може бути й далі інтенсифікованим [14, с. 83; 15, с. 140]. Так, в умовах невеликих і середніх за розміром господарств ефективність використання кнурів-плідників невелика. Зазвичай чисельність кнурів перевищує потрібне навантаження з метою зменшення ризиків. Відповідно, існує значний резерв для використання більшої чисельності спермодоз із розрахунком на одну свиноматку. До того ж тривалість періоду, під час якого можливе продуктивне осіменіння свиноматок упродовж їхнього половання (до 36 годин після виявлення половання [16, с. 8, 17, с. 12]), дає змогу збільшити кратність осіменіння до чотирьох і більше разів.

Загалом, дотепер не вивчено багато питань, пов'язаних із багатоплідністю, віком свиноматок і масою поросят при народженні, фізіологічною здатністю свиноматок до протікання поросності за високої маси поросят і високої багатоплідності. Вивчення чинників, які впливають на ці показники, безумовно, сприятиме підвищенню ефективності відтворення й отриманню якісного потомства [18, с. 379; 19, с. 150; 20, с. 200 та інше].

Водночас важливими питаннями на рівні виробництва є подібність груп свиней, вирівняність гнізд поросят, сталість окремих технологічних показників у

межах технологічних груп тварин тощо. Отже, окрім оцінки абсолютних показників продуктивності тварин, треба також оцінювати вплив окремих технологічних підходів, селекційний вплив та інших зовнішніх організованих чинників на консолідованість груп свиней за певними ознаками. Консолідація та мінливість – необхідні характеристики й елементи вдосконалення та розвитку будь-якої селекційної групи тварин, які попри суперечливість і протилежність перебувають у діалектичній єдності [21, с. 92]. У цьому аспекті консолідація породи як складної структурованої системної одиниці у загальній ієрархії біологічного виду тварин є до певної міри бажаним селекційним процесом, який реалізується через більш умотивовану консолідацію внутрішньопородних структурних одиниць (заводських типів, ліній, родин, стад, груп напівсисців тощо) за збереження значного рівня міжгрупової диференціації та мінливості [22, с. 207].

Постановка завдання. Метою дослідження є визначити консолідованість основних ознак відтворної здатності свиноматок за різної кратності штучного осіменіння свиноматок основного стада.

Методика та умови дослідження. Дослідження були проведені у ФГ «Шубське» Богодухівського району Харківської області. Для оцінки оптимальної кратності (від однократного до чотирикратного) було відібрано маток уельської породи загальною чисельністю 120 голів. Було оцінено основні показники відтворної здатності свиноматок. Перерахунок на масу гнізда при відлученні в 60 днів проведено згідно з чинною інструкцією з бонітування свиней [23, с. 16]. Результати досліджень опрацювали за традиційними прийомами методом варіаційної статистики [24, с. 8–16]. Консолідованість окремих показників відтворної здатності свиноматок розраховували за Ю.П. Полупаном (1996) [25, с. 13–15] до загальної чисельності оцінених тварин за формулами (1–2):

$$K_1 = 1 - \frac{\delta_2}{\delta_3} \quad (1)$$

$$K_2 = 1 - \frac{Cv_2}{Cv_3} \quad (2)$$

де: K_1, K_2 – ступінь фенотипової консолідованості оцінюваної групи;
 δ_2 та Cv_2 – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою;
 δ_3 та Cv_3 – ті самі показники генеральної сукупності.

Виклад основного матеріалу дослідження. За основною ознакою продуктивності свиноматок – багатоплідністю – найбільш консолідований рівень ознак у групі було отримано за однократного осіменіння (рис. 1). Підвищення кратності осіменіння негативно відобразилось на консолідованості багатоплідності свиноматок (як за визначення через середньоквадратичне відхилення, так і за визначення через коефіцієнт кореляції).

Водночас, порівняно із двократним осіменінням, групи маток за трикратного та чотирикратного осіменіння вирізнялись кращими показниками коефіцієнтів генотипової консолідації.

За масою гнізда при народженні, як і за багатоплідністю, також отримано найбільш консолідований рівень ознак у групі маток за однократного осіменіння (рис. 2).

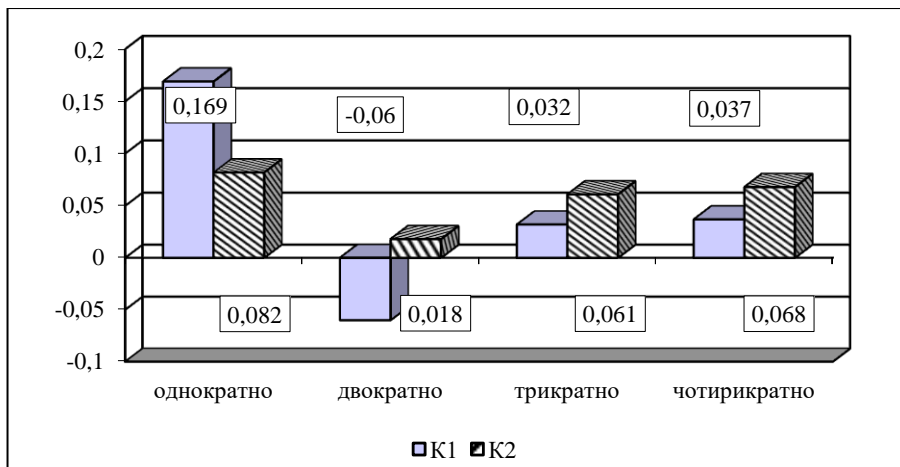


Рис. 1. Коефіцієнти генотипової консолідації за багатоплідністю свиноматок за різної кратності їх штучного осіменіння

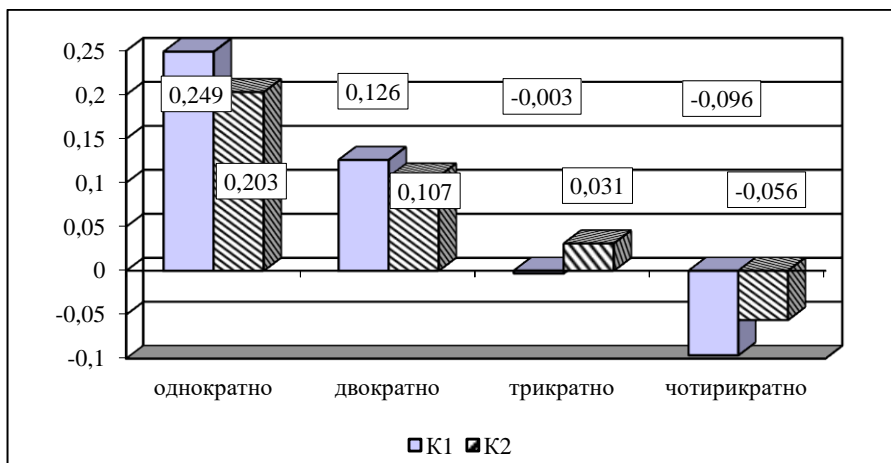


Рис. 2. Коефіцієнти генотипової консолідації за масою гнізда поросят при народженні за різної кратності штучного осіменіння свиноматок

Натомість, порівняно з багатоплідністю, за масою гнізда при відлученні мало місце поступове зменшення консолідованості відповідно до нарощування кратності осіменіння.

Подібно до інших оцінених показників відтворної здатності свиноматок, за ознакою маси гнізда при відлученні найбільш консолідований рівень ознак отримано у групі маток за однократного осіменіння (рис. 3).

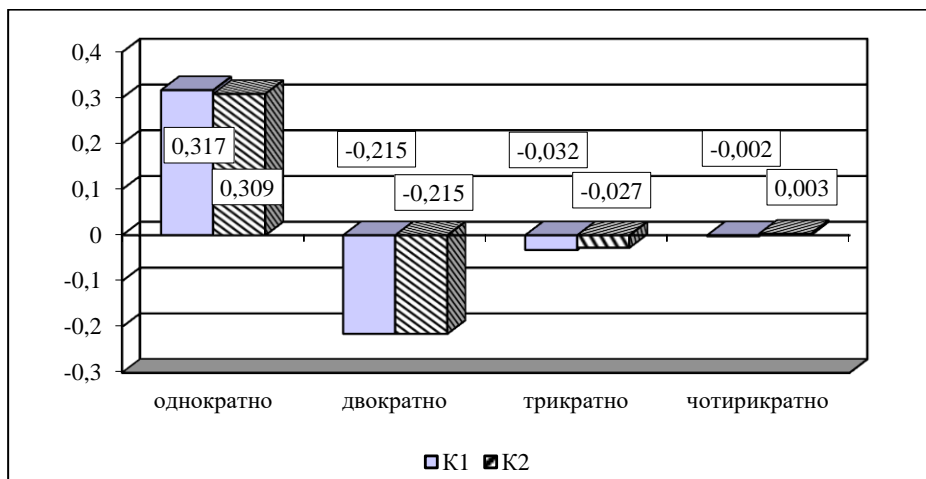


Рис. 3. Коефіцієнти генотипової консолідації за масою гнізда поросят при відлученні за різної кратності штучного осіменіння свиноматок

Подібно до ознаки багатоплідності, за масою гнізда при відлученні мала місце найменша консолідованість за двократного осіменіння свиноматок. Групи маток, що були осіменені трикратно та чотирикратно, займали проміжне положення.

Висновки і пропозиції. Отримані результати досліджень свідчать про зменшення консолідованості за основними ознаками відтворної здатності свиноматок основного стада за збільшення кратності їх осіменіння під час статевого полювання, порівняно з однократним осіменінням. Водночас чіткої залежності стосовно консолідованості основних ознак продуктивності свиноматок за подальшого збільшення кратності осіменіння свиноматок основного стада не виявлено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гетья А.А. Перспективи удосконалення системи забезпечення племінної роботи в Україні. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. Вип. 99. С. 173–179.
2. Щербань Т.В. Репродуктивні якості свиноматок миргородської породи за схрещування з кнурами м'ясного напрямку продуктивності. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 1. С. 125–129.
3. Церенюк О.М., Корх І.В., Акімов О.В. та ін. Підвищення реалізації генетичного потенціалу продуктивності свиней порід ландрас і уельс за відтворювальними та відгодівельними якостями: науково-метод. посібник. Х.: НААН Інститут тваринництва, 2015. 80 с.
4. Горобець В.О. Відтворювальна здатність свиноматок за різних варіантів підбору. *Розведення і генетика тварин*. 2013. Вип. 47. С. 139–144.
5. Ставецька Р.В., Піотрович Н.А. Вплив генотипу кнурів на репродуктивні якості свиноматок. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2015. № 1. С. 65–70.

6. Жуковський О.М., Церенюк О.М., Акімов О.В. Підвищення відтворної здатності свиноматок уельської породи. *Вісник аграрної науки*. № 9. 2017. С. 31–34.
 7. Мартинюк І.М. Штучне осіменіння – базовий метод ведення галузі свинарства. *Науково-технічний бюлетень*. 2014. № 112. С. 76–81.
 8. Сідашова С.О., Сагло О.Ф., Перетятко Л.Г., Погрібна Н.М. Технологічний моніторинг заплідненості свиней при різних методах відтворення. *Свинарство*. 2013. Вип. 62. С. 32–41.
 9. Церенюк О.М. та ін. Організація відтворення свиней методом штучного осіменіння: науково-практичні рекомендації. Харків: ІТ НААН, 2015. 55 с.
 10. Сусол Р.Л. Продуктивні якості свиней сучасних генотипів зарубіжної селекції за різних методів розведення в умовах Одеського регіону. *Вісник Сумського нац. аграрного університету*. Суми, 2014. Вип. 2 (2). С. 92–98.
 11. Повозніков М.Г., Решетник А.О. Утримання та гігієна свиней : навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2017. 272 с.
 12. Волощук В.М., Засуха Ю.В., Грищенко С.М., Грищенко Н.П. Вплив кратності годівлі на економічну ефективність відгодівлі молодняка свиней. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2015. №. 205. С. 258–264.
 13. Зельдін В.Ф., Логвіненко В.І., Зельдіна Ю.С. Вплив генотипу свиней на швидкість їх росту та м'ясну продуктивність. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 9. С. 124–128.
 14. Knox R.V. Artificial insemination in pigs today. *Theriogenology*. January, 2016. Vol. 85. Issue 1. P. 83–93.
 15. Мартинюк І.М., Тимофієнко І.М., Черчула Ю.В. Підвищення ефективності штучного осіменіння свиней. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 93. Херсон: Грінь Д.С., 2015. С. 139–144.
 16. Estienne Mark J., Harper Allen F. Using Artificial Insemination in Swine Production: Detecting and Synchronizing Estrus and Using Proper Insemination Technique. *Virginia Cooperative Extension*. March 1, 2018. URL: https://pubs.ext.vt.edu/content/dam/pubs_ext_vt_edu/414/414-038/414-038_pdf.pdf.
 17. Levis D.G. Artificial Insemination of Swine. *University of Nebraska*. March 1, 2018. URL: http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/pig_case/html/library/ArtificialInsemSwine_Levis.pdf.
 18. Мартинюк І.М. Великоплідність поросят за різних показників багатопліддя та віку свиноматок. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2015. Вип. 16. № 2. С. 379–383.
 19. Коваль О.А., Калиниченко Г.І. Вплив схрещування на відтворювальну здатність свиноматок. *Збірник наук. праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2013. Вип. 21. С. 150–156.
 20. Повод М.Г., Іжболдіна О.О., Нестеров А.М. Сезонна продуктивність свиноматок французької та датської селекції. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 2 (2). С. 200–204.
 21. Молдованова О.О., Соколов А.В., Левченко Л.О., Філіпшин Б.У. Ступінь консолідації в стадах великої рогатої худоби племзаводів Миколаївської
-

області. *Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія». Серія: Екологія.* 2012. Т. 179. Вип. 167. С. 92–96.

22. Полупан Ю.П., Резникова Н.Л., Полупан Н.Л. Методика оцінки ступеня фенотипової консолідованості селекційних груп тварин на популяційному рівні. *Розведення і генетика тварин.* 2011. Вип. 45. С. 207–216.

23. Мельник Ю.Ф., Пищолка В.А., Литовченко А.М. та ін. Інструкція з бонітування свиней. Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві К.: Київський ун-т, 2003. 64 с.

24. Барановский Д.И., Хохлов А.М., Гетманец О.М. Биометрия в MS Excel: учеб. пособие. Х.: ФЛП Бровин А.В., 2017. 228 с.

25. Полупан Ю.П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных. *Зоотехния.* 1996. № 10. С. 13–15.

УДК 636.52/.58:575.113/.118

АСОЦІАЦІЇ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНІВ ІНСУЛІНУ ТА МІОСТАТИНУ З ЖИВОЮ МАСОЮ КУРЕЙ

Шуліка Л.В. – м.н.с.,

Інститут тваринництва Національної академії аграрних наук

Стаття присвячена пошуку асоціації поліморфізму генів інсуліну та міостатину з показником живої маси курей. За результатами дослідження показано, що в межах лінії 38 породи курей род-айленд червоний спостерігались розбіжності за живою масою між групами з різними генотипами за обома генами. Достовірна різниця ($p < 0,05$) між групами курей із генотипами AG і GG за мутацією G2109A локусу міостатину, що становила 6,4 %, була зафіксована для живої маси на 27 тижні життя. Гомозиготи AA за мутацією A+3971G гену інсуліну характеризувались достовірно ($p < 0,05$) нижчою живою масою на 31 тижні життя, порівняно з генотипами AG і GG на 8,6 і 6,7 % відповідно. За мутацією T+3737C локусу інсуліну значущих відмінностей між генотипами не виявлено.

Ключові слова: поліморфізм, молекулярно-генетичні маркери, ген інсуліну, ген міостатину, жива маса, кури.

Шуліка Л.В. Ассоциации полиморфизма генов инсулина и миостатина с живой массой кур

Статья посвящена поиску ассоциаций полиморфизма генов инсулина и миостатина с показателем живой массы кур. В результате исследований показано, что в пределах линии 38 породы кур род-айленд красный наблюдались различия в живой массе между группами с разными генотипами по обоим генам. Достоверная разница ($p < 0,05$) между группами кур с генотипами AG и GG по мутации G2109A локуса миостатина, которая составила 6,4 %, была зафиксирована для живой массы на 27 недели жизни. Гомозиготы AA по мутации A+3971G гена инсулина характеризовались достоверно ($p < 0,05$) более низкой живой массой на 31 недели жизни, в сравнении с генотипами AG и GG на 8,6 и 6,7 %, соответственно. По мутации T+3737C локуса инсулина значимых отличий между генотипами не выявлено.

Ключевые слова: полиморфизм, молекулярно-генетические маркеры, ген инсулина, ген миостатина, живая масса, куры.

Shulika L.V. Associations of insulin and myostatin genes polymorphism with chicken live body weight

The article is devoted to the search of associations of insulin and myostatin genes polymorphism with chicken live body weight. As a result of the investigation it was shown that within line 38 of Rhode Island Red chicken breed there were observed distinctions in live body weight between groups with different genotypes. Reliable difference ($p < 0,05$) between groups of chicken with AG and GG genotypes at G2109A mutation of myostatin locus, that equals 6,4 %, was recorded for live body weight at 27 weeks of life. AA homozygotes at A+3971G mutation of insulin gene had reliably ($p < 0,05$) lower live body weight at 31 weeks of life comparing with genotypes AG and GG on 8,6 and 6,7 %, respectively. For T+3737C mutation of insulin locus, no significant differences were found between genotypes.

Key words: *polymorphism, molecular genetic markers, insulin gene, myostatin gene, live body weight, chicken.*

Постановка проблеми. Куряче м'ясо має високу поживну цінність і користується стабільно високим попитом у споживача, що зумовлює світовий розвиток птахівництва [1, с. 4; 2, с. 110]. На жаль, в Україні локальний генофонд мало задіяний у промисловому виробництві курятини, натомість щоразу закуповуються фінальні гібриди кросів зарубіжної селекції [3, с. 149]. Ретельна селекційна робота, яка необхідна для підвищення конкурентоспроможності українських порід і ліній на ринку м'ясного птахівництва, потребує тривалого часу. Для підвищення ефективності та скорочення термінів селекційного процесу традиційні методи доповнюють новітніми молекулярно-генетичними, до яких належить маркер-асоційована селекція (MAS), що залучає ДНК-маркери для оцінки плеємної цінності тварин [4, с. 390; 5, с. 92]. З огляду на лінійну та популяційну специфічність більшості ДНК-маркерів [6, с. 31] існує потреба в попередній оцінці придатності того чи іншого маркера для MAS у межах конкретної лінії чи популяції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У випадку MAS найбільш перспективними вважаються маркери, розташовані в межах генів, які контролюють біохімічні процеси, пов'язані із формуванням продуктивних або інших ознак [7, с. 49]. Щодо м'ясної продуктивності птиці, то до таких генів-кандидатів належать гени інсуліну (*INS*) [8, с. 137] та міостатину (*MSTN*) [9, с. 179]. *INS* кодує гормон інсулін, що бере участь у регуляції метаболізму вуглеводів, ліпідів і білків [10, с. 52]. Продуктом *MSTN* є регуляторний фактор міостатин, що виступає як інгібітор росту м'язів [11, с. 2353]. Обидва гени в курей є поліморфними за ДНК-маркерами [12, с. 349; 13, с. 4]. Деякі з виявлених дослідниками мутацій можна розглядати як цільові маркери, оскільки для них показано зв'язок із м'ясною продуктивністю в окремих порід курей. Це, зокрема, мутація G2109A, розташована в першому екзоні локусу міостатину [14, с. 593], а також мутації T+3737C і A+3971G у межах другого інтрону і 3'UTR-області гену інсуліну відповідно [15, с. 984]. У попередніх дослідженнях нами було проаналізовано генетичну структуру вітчизняної синтетичної лінії курей породи род-айленд червоний за зазначеними маркерами.

Постановка завдання. Мета дослідження – проаналізувати асоціації генотипів за локусами міостатину та інсуліну з живою масою курей лінії 38 породи род-айленд червоний.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводили у віварії Державної дослідної станції птахівництва НААН на курах-несучках ($n=90$).

Птицю утримували в індивідуальних клітках в однакових умовах, згідно з рекомендаціями з вирощування та утримання. Живу масу курей вимірювали індивідуально у віці 17, 21, 27 і 31 тиждень.

ДНК виділяли з індивідуальних зразків біологічного матеріалу (кров, перо) набором «ДНК-сорб В» (AmpliSens, RF). Визначення генотипу особин за мутаціями *MSTN* G2109A, *INS* T+3737C, *INS* A+3971G проводили методом ПЛР-ПДРФ, використовуючи для ампліфікації цільових фрагментів генів праймери, запропоновані Ye X. et al [16, с. 78] та Qiu et al [15, с. 981], а для рестрикційного аналізу – фермент MspI (SibEnzyme, RF). Рестрикційні фрагменти розподіляли в 1,5–3% агарозному гелі з додаванням бромистого етидію як барвника.

Дані аналізували загальноприйнятими методами варіаційної статистики, зважаючи на рекомендації Меркур'євої [17, с. 219] та Ребрової [18, с. 77, 101]. Зокрема, спочатку перевіряли нормальність розподілу даних у вибірці за критерієм Шапіро-Вілکا. У разі, якщо розподіл відповідав нормальному, групи курей із різними генотипами порівнювали, використовуючи t-критерій Стюдента, інакше – за допомогою непараметричного U-критерію Манна-Вітні. Відмінності між групами з різними генотипами вважали достовірними при $p < 0,05$. Обробку даних здійснювали в середовищі програми Statistica 8.0 (StatSoft).

Варто зазначити, що особливості генетичної структури популяції накладають певні обмеження під час аналізу даних. Якщо частота генотипу є низькою та число особин із цим генотипом, виявлених у популяції, не перевищує шести, порівняння не проводять із метою уникнення некоректного результату [19, с. 37]. Наприклад, у випадку мутації *MSTN* G2109A у популяції було виявлено лише одну особину з генотипом AA. Оскільки цієї кількості недостатньо для коректного аналізу, порівняння здійснювали лише для груп курей із генотипами AG і GG.

За мутацією G2109A в локусі міостатину жива маса в середньому виявилась вищою в особин із генотипом GG, порівняно з гетерозиготами. Статистично достовірну різницю між групами курей із генотипами AG і GG, яка становила 6,4 %, показано для живої маси на 27 тижні життя, в усіх інших випадках, на жаль, величина p перевищувала порогове значення 0,05 (табл. 1).

Таблиця 1

Асоціації генотипів за мутаціями в генах міостатину та інсуліну з живою масою курей лінії 38

Генотип	Жива маса, кг (M±m)			
	17 тижнів	21 тиждень	27 тижнів	31 тиждень
<i>MSTN</i> G2109A				
AG (n=13)	1,55±0,031	1,72±0,048	1,73±0,055^a	1,69±0,042
GG (n=76)	1,56±0,014	1,74±0,017	1,84±0,015^b	1,75±0,017
<i>INS</i> T+3737C				
CC (n=39)	1,58±0,017	1,77±0,025	1,86±0,021	1,75±0,022
CT (n=36)	1,54±0,021	1,73±0,025	1,81±0,025	1,74±0,025
TT (n=15)	1,53±0,030	1,71±0,029	1,79±0,042	1,71±0,049
<i>INS</i> A+3971G				
AA (n=7)	1,57±0,042	1,74±0,037	1,74±0,069	1,63±0,068^c
AG (n=31)	1,54±0,025	1,76±0,024	1,84±0,023	1,77±0,026^d
GG (n=52)	1,57±0,014	1,73±0,022	1,83±0,021	1,74±0,020^d

Примітка. Різниця достовірна на рівні $p < 0,05$ для груп a і b, c і d.

За локусом інсуліну проаналізовано дві мутації (табл. 1). У випадку *INS* T+3737C достовірних відмінностей між генотипами не зафіксовано, незважаючи

на те, що протягом усього періоду спостереження зазначалось підвищення живої маси в ряді генотипів TT → CT → CC. За мутації *INS* A+3971G виявлено достовірну різницю між групою курей із генотипом AA та двома іншими генотипами за показником живої маси на 31 тижні життя, причому особини з генотипом AA в середньому характеризувались більш низькою живою масою, порівняно з гетерозиготами та гомозиготами GG (на 8,6 і 6,7 % відповідно).

Отож у межах дослідженої лінії курей мутації *MSTN* G2109A та *INS* A+3971G можна вважати придатними для використання з метою маркер-асоційованої селекції за показником живої маси птиці.

Наявні літературні дані щодо мутацій *MSTN* G2109A, *INS* T+3737C, *INS* A+3971G наведено в табл. 2. Варто зазначити, що в більшості досліджень щодо зв'язку між алельними варіантами/генотипами за поліморфізмом генів міостатину та інсуліну і живою масою курей було приділено увагу раннім віковим етапам (7, 28, 110 днів життя тощо), на відміну від аналізу, проведеного нами, який охоплює термін із 119 (17 тижнів) по 217 день життя (31 тиждень). Тож, на жаль, пряме порівняння даних, отриманих у дослідженні, з літературними не вбачається можливим.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз літературних даних щодо асоціацій генотипів за мутаціями генів *MSTN* та *INS* з живою масою курей

Порода / лінія / популяція	Країна	Показник	Вплив генотипу	Джерело
<i>MSTN</i> G2109A				
Line X ¹	Китай	жива маса в 7 днів	p<0,05	[16, с. 84]
		жива маса в 40 днів	p<0,05	
Line Z ¹		жива маса в 7 днів	p<0,05	
		жива маса в 40 днів	NS ²	
Pushkin breed (Пушкінська порода)	Росія	жива маса в 7 днів	NS ²	[20, с. 26]
		жива маса в 49 днів	NS ²	
		жива маса в 110 днів	NS ²	
Yurlov breed (Юрловська голосиста порода)	Росія	жива маса в 7 днів	NS ²	[21, с. 41]
		жива маса в 49 днів	NS ²	
		жива маса в 110 днів	NS ²	
<i>INS</i> T+3737C				
White Recessive Rock x Xinghua (F ₂)	Китай	жива маса при виведенні	NS ²	[15, с. 984]
		жива маса в 28 днів	p<0,05	
		жива маса в 56 днів	p<0,05	
		жива маса в 84 дні	NS ²	
<i>INS</i> A+3971G				
White Recessive Rock x Xinghua (F ₂)	Китай	жива маса при виведенні	p<0,001	[15, с. 984]
		жива маса в 28 днів	p<0,001	
		жива маса в 56 днів	p<0,05	
		жива маса в 84 дні	NS ²	

Примітки: 1. X, Z – комерційні лінії бройлерів. 2. NS – різниця між генотипами недостовірна.

Водночас необхідно зауважити, що розбіжності у величині живої маси залежно від генотипу проявляються по-різному в межах різних порід/ліній/популяцій,

що може вказувати на породо-, лінійну і навіть популяційну специфічність вивчених ДНК-маркерів. Наприклад, у випадку мутації *MSTN* G2109A жива маса курей, що належать до комерційних ліній бройлерів, у віці 7 днів перебувала в залежності від генотипу [16, с. 84], а для курей Пушкінської та Юрловської голосистої порід такої залежності не виявлено [20, с. 26; 21, с. 41]. Окрім того, варто зазначити, що для дослідженої нами лінії 38 позитивний ефект спостерігався для генотипу GG (і, відповідно, алеля G), тоді як інші дослідження (на птиці китайської селекції) показали позитивний ефект алеля A [16, с. 84]. Наведені дані можуть свідчити про обумовленість вияву ефекту маркерної мутації особливостями генетичного фону в порід різного походження або внаслідок її зчеплення з однією чи більше цільовими мутаціями.

Подібна ситуація спостерігається й у випадку мутації T+3737C у локусі інсуліну. А саме для лінії 38 не було виявлено асоціацій із живою масою, тоді як у літературі показано їхню наявність для китайських популяцій курей [15, с. 984]. Водночас, можливо, для цієї мутації ефект виявляється лише в ранньому віці. Остаточне вирішення цього питання потребує подальших досліджень. Щодо мутації *INS* A+3971G, то отримані в дослідженні результати корелюють із літературними даними, у яких теж показано зв'язок алельних варіантів із живою масою (табл. 2).

Висновки і пропозиції. Для лінії 38 породи род-айленд червоний показано, що за мутацією G2109A гену міостатину особини з генотипом GG в середньому характеризуються на 6,4 % вищою живою масою на 27 тижні життя, ніж гетерозиготні особини. За мутацією *INS* A+3971G помічено достовірно нижчу живу масу на 31 тижні життя в особин з генотипом AA, порівняно з гетерозиготами AG і гомозиготами GG (на 8,6 і 6,7 % відповідно). За мутацією *INS* T+3737C достовірної різниці між особинами з різними генотипами в період з 17 по 31 тиждень життя не спостерігали. Виявлені закономірності пропонується використовувати для розроблення селекційних програм із залученням маркер-асоційованої селекції в межах лінії 38 породи курей род-айленд червоний.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Катеринич О.О., Панькова С.М., Терещенко О.В. та ін. Вирощування, утримання та годівля яєчних та м'ясо-яєчних курей: наук.-практ. посібник. Бірки, 2017. 64 с.
2. OECD-FAO Agricultural Outlook 2017–2026. OECD/FAO. Paris: OECD Publishing, 2017. 140 p.
3. Вертійчук А.І. Стан племінної роботи у птахівництві України. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2010. № 3 (72). С. 149–152.
4. Kulibaba R.A., Podstreshnyi A.P. Prolactin and growth hormone gene polymorphisms in chicken lines of Ukrainian selection. *Cytology and Genetics*. 2012. № 46 (6). P. 390–395.
5. Копилов К.В. Стан і перспективи використання генотипного маркування в селекції тварин. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2010. № 8 (1). С. 91–98.
6. Fulton J.E. Genomic selection for poultry breeding. *Animal Frontiers*. 2012. № 2 (1). P. 30–36.

7. Зиновьева Н.А., Кленовицкий П.М., Гладырь Е.А., Никишов А.А. Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификация племенного материала в животноводстве: учеб. пособие. Москва: РУДН, 2008. 329 с.
 8. Xu Z., Nie Q., Zhang X. Overview of Genomic Insights into Chicken Growth Traits Based on Genome-Wide Association Study and microRNA Regulation. *Current genomics*. 2013. № 14 (2). P. 137–146.
 9. Mitrofanova O.V., Dementeva N.V., Krutikova A.A. et al. Association of Polymorphic Variants in MSTN, PRL, and DRD2 Genes with Intensity of Young Animal Growth in Pushkin Breed Chickens. *Cytology and Genetics*. 2017. № 51 (3). P. 179–184.
 10. Dupont J., Tesseraud S., Simon J. Insulin signaling in chicken liver and muscle. *General and Comparative Endocrinology*. 2009. № 163. P. 52–57.
 11. Mirhoseini S.Z., Zare J. The role of myostatin on growth and carcass traits and its application in animal breeding. *Life Science Journal*. 2012. № 9 (3). P. 2353–2357.
 12. Nie Q., Lei M., Ouyang J. et al. Identification and characterization of single nucleotide polymorphisms in 12 chicken growth-correlated genes by denaturing high performance liquid chromatography. *Genetics Selection Evolution*. 2005. № 37. P. 339–360.
 13. Baron E.E., Wenceslau A.A., Alvares L.E. et al. High level of polymorphism in the myostatin chicken gene. *Proceedings of the 7th World Congress on genetic applied to livestock production (Montpellier, France, Section 4)*. 2002. P. 1–4.
 14. Zhu Z., Wu D.J., Xu N.Y. SNPs of myostatin gene and its genetic effects on carcass traits in chicken. *Yi Chuan (Hereditas)*. 2007. № 29 (5). P. 592–598.
 15. Qiu F.F., Nie Q.H., Luo C.L. et al. Association of Single Nucleotide Polymorphisms of the Insulin Gene with Chicken Early Growth and Fat Deposition. *Poultry Science*. 2006. № 85. P. 980–985.
 16. Ye X., Brown S.R., Nones K. et al. Associations of myostatin gene polymorphisms with performance and mortality traits in broiler chickens. *Genetics Selection Evolution*. 2007. № 39. P. 73–89.
 17. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. Москва: «Колос», 1970. 424 с.
 18. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. Москва: «МедиаСфера», 2002. 312 с.
 19. Белая Е.В., Михайлова М.Е. Оценка ассоциации полиморфных генов соматотропинового каскада с уровнем продуктивности крупного рогатого скота. *Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук*. 2014. № 4. С. 36–42.
 20. Митрофанова О.В., Дементьева Н.В., Тыщенко В.И. и др. Связь генотипов по однонуклеотидным заменам в гене миостатина с показателями живой массы у кур Пушкинской породы. *Генетика и разведение животных*. 2014. № 4. С. 25–28.
 21. Митрофанова О.В., Дементьева Н.В., Тыщенко В.И. и др. Связь генотипов по однонуклеотидным заменам в гене миостатина с показателями живой массы у кур Юрловской голосистой породы. *Генетика и разведение животных*. 2015. № 1. С. 39–42.
-

МЕЛІОРАЦІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ

МЕЛИОРАЦИЯ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

RECLAMATION AND SOIL FERTILITY

УДК 631.67: 63.001.18

УПРАВЛІННЯ ПОЛИВАМИ НА ОСНОВІ ЕКОЛОГІЧНИХ ВИМОГ

Волошин М.М. – к.т.н., доцент,
доцент кафедри гідротехнічного будівництва,
водної інженерії та водних технологій,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Для реалізації концептуальних засад точного землеробства на меліорованих землях, зокрема більш точного розрахунку режимів зрошення з адаптацією їх параметрів до умов конкретного поля, мінімізацією інфільтраційних втрат, запропоновано багатошарову модель вологоперенесення в складі системи управління поливами. Виконано прогнозний розрахунок вологості ґрунту на основі багатошарової моделі вологоперенесення.

Ключові слова: управління поливами, багатошарова модель вологоперенесення, оперативне планування, режими зрошення, екологічні вимоги.

Волошин Н.Н. Управление поливами на основе экологических требований

Для реализации концептуальных основ точного земледелия на мелиоративных землях, в частности более точного расчета режимов орошения с адаптацией их параметров к условиям конкретного поля, минимизацией инфильтрационных потерь, предложена многослойная модель влагопереноса в составе системы управления поливами. Выполнен прогнозный расчет влажности ґрунта на основе многослойной модели влагопереноса.

Ключевые слова: управление поливами, многослойная модель влагопереноса, оперативное планирование, режимы орошения, экологические требования.

Voloshin N.N. Management irrigation on the basis of ecological requirements

For realization of conceptual bases of exact agriculture on reclamative earths, in particular more exact calculation of the modes of irrigation with adaptation of their parameters to the terms of the concrete field, by minimization of infiltration losses, the multi-layered model of vlagoperenosa is offered in composition control system поливами. The prognosis calculation of humidity of soil is executed on the basis of multi-layered model of vlagoperenosa.

Key words: management, multi-layered model of vlagoperenosa, operative planning, modes of irrigation, ecological requirements, поливами.

Постановка проблеми. За умов реалізації управління поливами на меліорованих землях виникає необхідність детального врахування водного режиму

ґрунтів, що зумовлено їх специфічними властивостями для даного поля (частини поля) [1; 2]. Крім того, система управління поливами повинна забезпечити водоощадливе зрошення та мінімізацію інфільтраційних втрат води. Такі вимоги може задовольнити система управління поливами, в складі якої наявна багат шарова (на відміну від існуючих двошарових) модель вологоперенесення [3].

Постановка завдання. Проведення польових дослідів та спостережень і розрахунок вологості ґрунту на основі багат шарової моделі вологоперенесення дозволять експериментально обґрунтувати і довести придатність таких моделей для використання в системах управління поливами.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Багат шарова модель вологоперенесення. Для вирішення задачі використаємо модель вологоперенесення в ґрунтах, складену із системи різницевих балансових рівнянь, що дозволить розраховувати динаміку вологості для кожного шару ґрунту.

Очевидно, що у разі застосування багат шарової моделі для управління поливами можна використовувати параметри різних режимів зрошення сільськогосподарських культур, зокрема водозберігаючих режимів зрошення. Задача екологічного обґрунтування поливних норм полягає у вивченні сумарного потоку вологи за межі розрахункового шару під час дії комплексу техногенних і природних факторів [4]. Проте у разі застосування певних режимів зрошення необхідно додатково обчислювати критерій вологості ґрунту, усереднюючи його за шарами, що в сукупності складають розрахунковий шар ґрунту. Для розрахунків за балансними різницевими рівняннями їх параметри необхідно адаптувати до умов конкретного поля або сукупності полів, тобто до гідрофізичних параметрів конкретних ґрунтових особливостей. Визначаються фактичні або прогнозні поливні норми (m), фактичні або прогнозні значення опадів (p), глибина розповсюдження коренів (h), фактичні або прогнозні значення сумарного випаровування (E_n), зокрема інтенсивності випаровування з різних горизонтів ґрунту.

Перевагами запропонованої багат шарової моделі динаміки вологості ґрунту для оперативного планування поливів є такі:

- більша точність розрахунків режимів зрошення на основі врахування потоків вологи в різних шарах ґрунту, адаптації параметрів моделі до конкретних ґрунтових умов поля;
- можливість мінімізації інфільтрації за розрахунковий шар з використанням прогнозних розрахунків строків і норм поливів.
- ретроспективний розрахунок (за минулий період за даними спостережень та вимірювання опадів, температури, відносної вологості, розрахунків на їх основі сумарного випаровування);
- на прогнозний період (якщо задані прогнозні значення поливів та опадів, розрахункові прогнозні значення сумарного випаровування).

Термодинамічний підхід до побудови багат шарової моделі оперативного планування поливів. Ефективне використання наявного земельного фонду, управління родючістю ґрунтів та охороною довкілля в Україні передбачає перегляд методологічних підходів до організації землеробства у напрямі оптимізації земле- та водокористування, створення та широкого впровадження у практику землеробства автоматизованих інформаційних технологій прийняття рішень. У таких інформаційних системах як елемент технології для умов

реалізації точного землеробства на меліорованих землях виникає необхідність детального врахування водного режиму ґрунтів, що зумовлено їх специфічними властивостями за профілем ґрунту для конкретного поля (частини поля). Крім того, система управління поливами повинна забезпечити водоощадливе зрошення та мінімізацію інфільтраційних втрат води [5]. Такі вимоги може задовольнити система управління поливами, в складі якої наявна багатошарова фізична та відповідна їй математична модель вологоперенесення, яка базується на розв'язанні диференціальних рівнянь.

У літературі обґрунтовані основи побудови диференціальних рівнянь під час розв'язування геофільтраційних задач та задач вологоперенесення в зоні аерації. Така побудова викликає найбільшу цікавість під час вертикального вологоперенесення в зоні аерації під дією гравітаційних і капілярних сил, тобто для побудови одномірних нестационарних моделей вологоперенесення, які базуються на понятті повного та часткового потенціалів ґрунтової вологи [6]. Визначення повного і часткових потенціалів ґрунтової вологи наведено в монографіях. Нині переконливо доведено, що на основі поняття термодинамічного потенціалу води в ґрунті можна отримати задовільний опис всіх найважливіших процесів перерозподілу і витрати ґрунтової вологи (рис. 1).

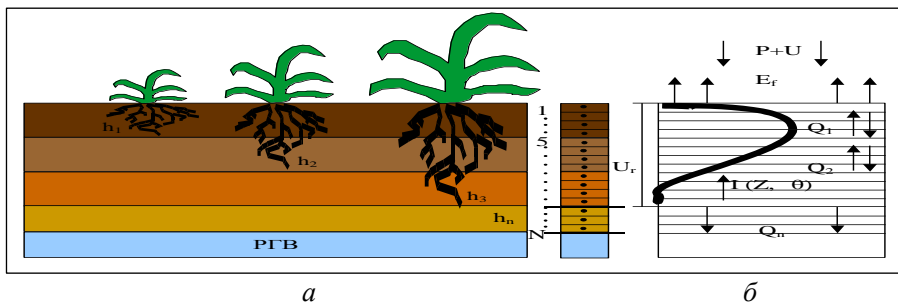


Рисунок 1. Схема багатошарової (а – фізичної, б – математичної) моделі поглинання вологи та вологоперенесення в ґрунтах під час зрошення

Оперативне управління поливами на основі багатошарової моделі вологоперенесення. Система різницевих рівнянь, яка дає змогу розраховувати вологість ґрунту в кожний момент часу, може бути використана як багатошарова модель в системах оперативного управління поливами. Для вирішення задачі така багатошарова модель вологоперенесення в ґрунтах, складена із системи різницевих балансових рівнянь, дозволяє розраховувати динаміку вологості ґрунту пошарово, а саме:

- за минулий період за даними спостережень та вимірювання опадів, температури, відносної вологості, розрахунків на їх основі сумарного випаровування;
- на прогнозний період, якщо задані прогнозні значення поливів та опадів, розрахункові прогнозні значення сумарного випаровування.

Така модель описує динаміку стану об'єкта управління на кожному інтервалі. Крім моделі динаміки в системі управління визначаються також критерії управління, на основі яких визначають управлінські дії.

Під час оперативного управління поливами нами використовуються екологічний і технологічний критерії.

Управління поливами на основі багат шарової моделі передбачає використання екологічного критерію під час вибору поливних норм. Задача вибору поливних норм під час управління поливами полягає у мінімізації сумарного потоку вологи за межі розрахункового шару у разі дії комплексу техногенних і природних факторів. Отже, потрібно визначити такий набір норм m_1, m_2, \dots, m_n , для якого сумарний потік вологи на інтервалі $[\tau_0; \tau_1]$ через поверхню z (екологічний критерій управління) задовольняє умову:

$$Q(\tau_0, \tau_1, m) = \int_{\tau_0}^{\tau_1} g(\tau) d\tau \leq C, \quad (1)$$

Рівень C об'єму води, що витікає за конкретний розрахунковий шар, задає екологічні вимоги технології поливу дощуванням. Зазвичай сумарна інфільтрація за метровий шар ґрунту не повинна перевищувати 1–3% величини поливної норми. Детально екологічний критерій вивчався в роботах, тобто вивчалась величина поливної норми, що не викликає суттєвої інфільтрації, залежно від комплексу факторів: інтенсивності сумарного випаровування; розвитку кореневої системи; початкового зволоження профілю (передполивний поріг вологості).

Другим важливим критерієм оперативного управління поливами (технологічним критерієм) є обмеження на режими зрошення. Так, у разі застосування певних режимів зрошення строки і норми поливу визначаються на основі критерію вологості ґрунту. Для цього в багат шаровій моделі розраховується середня вологість ґрунту в розрахунковому шарі на основі епюри вологості за глибиною:

$$\theta_h^{сеп} = \frac{\sum_{i=1}^m \theta_i}{m},$$

(2)

де θ_i – вологість ґрунту в i -му шарі; m – число горизонтів ґрунту, що складають розрахунковий шар h (рис. 2).

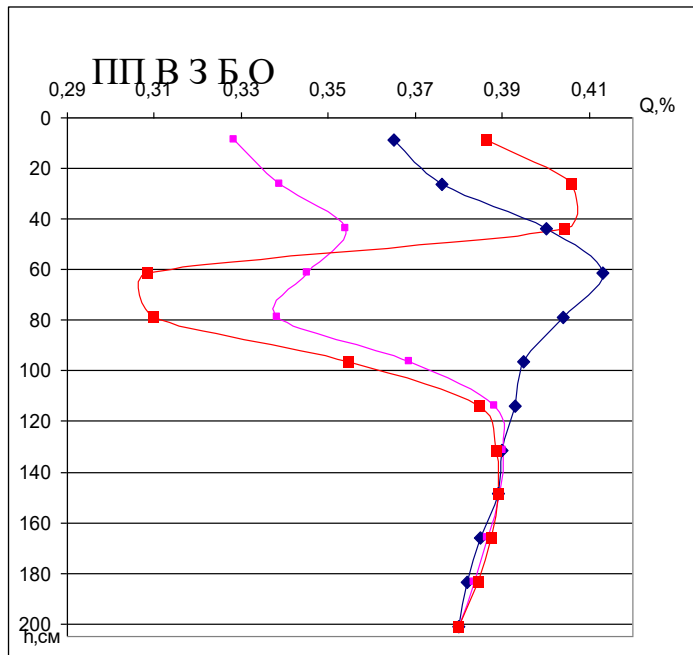


Рис. 2. Управління вологістю ґрунту на основі багатошарової моделі вологоперенесення (ПП – передполивний поріг вологості ґрунту, ВЗ – водозберігаючий режим зрощення, БО біологічно оптимальний режим)

Реалізація біологічно оптимальних режимів зрощення забезпечується підтриманням середньої вологості ґрунту в інтервалі

$$\theta_{кр} \leq \theta_{1м}^{сер} \leq \theta_{НВ}. \quad (3)$$

У ресурсозберігаючих режимах зрощення параметри змінюються за фазами розвитку. Критерієм, який свідчатиме про задовільну чи незадовільну вологість ґрунту (наприклад, для люцерни другого року) є середня вологість шару ґрунту товщиною 0,7 м:

$$0.75\theta_{НВ} < \theta_{\square_{0,7м}} \leq \theta_{НВ}, \quad (4)$$

або в % об'єму

$$0.24 < \theta_{\square_{0,7м}} \leq 0.329, \quad (5)$$

Залежно від культури та фази розвитку в некритичні фази розвитку нижнє значення передполивної порогу вологості ґрунту може знижуватись.

Висновки і пропозиції. Систематизовано методику ідентифікації параметрів математичних багатошарових моделей вологоперенесення для управління поливами на основі визначення взаємозв'язку натурних (польових) спостережень, комп'ютерних експериментів та комплексу лабораторних гідрофізичних досліджень, що базуються на фізично обґрунтованих уявленнях про термодинамічний потенціал ґрунтової вологи. Вдосконалено метод оперативного управління поливами із застосуванням багатошарової математичної моделі вологоперенесення, що вирішує задачі управління вологістю ґрунту під час зрощення з високою точністю на основі адаптації параметрів моделі до конкретних умов поля, мінімізації інфільтрації води в нижні горизонти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ромащенко М.І., Драчинська Е.С., Шевченко А.М., Дудинець Ф.Н. Концептуальні засади організації інформаційного забезпечення точного землеробства на меліорованих землях. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 4. С. 60–64.
2. Ушкаренко В.О., Міхєєв Є.К. Система точного землеробства як об'єкт управління. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 4. С. 11–16.
3. Ковальчук П.І., Ковальчук В.П., Пужай О.М., Яцик М.В. Еколого-технологічне обґрунтування поливних норм на основі математичного моделювання. *Меліорація і водне господарство*. 1996. № 83. С. 33–40.
4. Ковальчук П.І., Михальська Т.О., Ковальчук В.П. Оцінка ефективності ресурсозберігаючих режимів зрошення на основі математичного моделювання. *Меліорація і водне господарство*. 1998. № 85. С. 29–36.
5. Ковальчук П.І., Михальська Т.А., Ковальчук В.П., Писаренко П.В. Еколого-економічне обґрунтування поливних та зрошувальних норм на основі інформаційних технологій. *Меліорація і водне господарство*. 1999. Вип. 86. С. 28–35.
6. Ковальчук П.І., Волошин М.М., Ковальчук В.П. Багатошарова модель вологоперенесення для управління поливами в умовах точного землеробства. *Вісник українського державного університету водного господарства та природокористування*. Рівне: УДУВГтаП. 2002. Вип. 5 (18). С. 64–71.

УДК 631.1:631.5:628.**УМОВИ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЇВ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ
РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗА ВПЛИВУ
ТА ВЗАЄМОДІЇ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ****Дементьєва О.І.** – к.с.-г.н.,асистент кафедри лісового та садово-паркового господарства,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»**Бойко Т.О.** – к.б.н.,доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглянуто питання ефективності вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості на темно-каштанових ґрунтах Інституту зрошуваного землеробства та Асканійської сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук за поливів водою різної якості. Встановлено, що взаємодія родючості ґрунту, кліматичних умов та меліоранту за використання для зрошення агресивної води II класу (Інгулецька зрошувальна система) дозволила отримати урожайність зерна середньопізніх гібридів кукурудзи на рівні урожайності за умов поливів дніпровською водою I класу придатності.

Ключові слова: якість поливної води, урожайність зерна, економічна ефективність, вартість вирощеного зерна, чистий прибуток, собівартість зерна, рівень рентабельності.

Дементьєва О. И., Бойко Т.А. Условия формирования урожая зерна кукурузы различных групп спелости при влиянии и взаимодействии исследуемых факторов

В статье рассмотрены вопросы эффективности выращивания гибридов кукурузы различных групп спелости на темно-каштановых почвах Института орошаемого земледелия и Асканийской сельскохозяйственной опытной станции Национальной академии аграрных

наук в умовах поливов водою різного качества. Установлено, що взаємодія плодородія ґрунту, кліматических умов і меліоранта при використанні агресивної води II класу (Інгулецька оросительна система) дозволило отримати урожайність зерна середньозрілих гібридів кукурудзи на рівні урожайності зерна, отриманого в умовах Асканійської сільськогосподарської дослідної станції при зрошенні днепровською водою I класу качества.

Ключеві слова: качество поливной воды, дренажно-сбросные стоки, урожайность зерна, экономическая эффективность, стоимость выращенного зерна, чистая прибыль, себестоимость зерна, уровень рентабельности.

Demytyeva O.I., Boiko T.O. Conditions for the formation of corn grain yields of various ripening groups under the influence and interaction of the factors studied

The question of efficiency of maize hybrids growing of different maturity groups on the dark chestnut soils of the Institute of irrigated agriculture and the Askaniya agricultural experimental station National Academy of Agrarian Sciences by irrigation of different quality water was examined.

As a result of laboratory tests the agromeliorative estimate of four types of studied irrigated water indicated the need for continuous monitoring of the quality of irrigated water of the Ingulets irrigated system. According to researches some water indicators are approached or exceeded the maximum permissible concentration, so with the need we had to use meliorants. Other two studied types of water were suitable for irrigation of crops. However, the combined effect of soil fertility, climatic conditions and the meliorant (phosphogypsum – 2 t / ha) using aggressive water of the Ingulets have yielded the medium grain yield of maize hybrids (13,15-13,64 t / ha) at the level of crop capacity obtained in terms of the Askaniya agricultural experimental station (13,14-13,50 t / ha), which has been irrigated by the Dnieper water of the I class of availability.

The economic efficiency of cultivation of maize in both studied farms has depended on the irrigated water quality, maturity group hybrids, weather conditions and soil fertility. On the irrigated lands of the Askaniya agricultural experimental station the net income in all the investigated hybrids was higher than on the lands of the Institute of irrigated agriculture, the level of profitability was also higher, but the cost price of 1 ton of grain, on the contrary, lower.

Key words: the quality of irrigated water, drainage waste effluents, the grain yield, economic efficiency, the net income, the cost of grain, the cost price of grain, the level of profitability.

Постановка проблеми. Україна володіє значним аграрним потенціалом. Наявність великих масивів родючих земель та сприятливих кліматических умов дає змогу вирощувати урожаї сільськогосподарських культур не нижчі за ті, які отримують фермери інших країн за відносно вищих затрат на їх вирощування. Економічна ефективність агровиробництва України є визначальним критерієм у виборі основних напрямків ведення землеробства й рослинництва. Формування комплексу агротехнічних чинників вирощування сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи, необхідно спрямовувати не лише на високу врожайність, а також обов'язково забезпечувати високу ефективність їх виробництва [1].

Аналізувати високу економічну ефективність будь-якого агротехнічного чинника лише за зміною рівня урожаю недостатньо, оскільки залишаються поза увагою витрати коштів на ресурси, що застосовуються (поливна вода, добрива, насіння, пестициди тощо), а також енергія, що витрачається на одиницю вирощеної продукції [2; 3; 4].

У цій статті викладено матеріали чотирирічних досліджень з вивчення ефективності вирощування гібридів кукурудзи в різних фізико-географічних умовах залежно від взаємодії якості поливної води, родючості ґрунту та кліматических умов.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Попередніми багаторічними дослідженнями таких науковців, як В.О. Ушкаренко, В.В. Морозов, В.Г. Корн-

бергер, О.В. Морозов, Є.В. Козленко та іншими вченими доведено, що поливна вода Інгулецької зрошувальної системи наєжить до II класу ДСТУ-2730-94, тобто вона обмежено придатна для зрошення, а Краснознам'янська – до I класу – придатна для зрошення всіх сільськогосподарських культур [2, с. 4].

Постановка завдання. Проте у жодній з цих робіт не була достатньо досліджена порівняльна характеристика та обґрунтування причин залежності врожаїв гібридів кукурудзи від різних умов та якості зрошувальної води. Отже, метою наших досліджень було вивчення чинників та їх взаємодії, які сприяли підвищенню врожайності вирощуваної культури, отриманню економічно виправданої продукції та охороні навколишнього природного середовища в посушливих умовах Степу України.

Методика. Для досягнення поставленої мети передбачалось вирішення таких завдань: оцінити якість іригаційної води за меліоративними, екологічними показниками та виявити її вплив на урожайність зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості, дослідити метеорологічні умови та родючість ґрунтів, визначити економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від агроеліоративної оцінки поливної води.

Ґрунт, що використовувався для вивчення якості поливної води – темно-каштановий, середньосуглинковий, тобто типовий ґрунт, на якому проводилися польові дослідження.

Основними методами досліджень, виконаних протягом 2012–2015рр., були польовий і лабораторний. Дослідження проводились згідно з загальноновизначеними методиками дослідної справи [5].

У польових дослідженнях, які були реалізовані на експериментальних масивах Інституту зрошувального землеробства – Інгулецька зрошувальна система (р. Інгулець) та Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН – Краснознам'янська зрошувальна система (р. Дніпро), вивчали вплив якості поливної води на ефективність перспективних гібридів кукурудзи різних груп стиглості:

- середньоранні (ФАО-200) представлені гібридами Тендра та Почаївський 190МВ;
- середньостиглі (ФАО-350) – Асканія, Азов;
- середньопізні (ФАО-420) – Бистриця 400МВ, Соколов 407МВ.

Нормування показників якості зрошувальної води за агрономічними критеріями слід здійснювати з урахуванням складу й властивостей ґрунтів за умов, коли рівень ґрунтових вод не перевищує критичного рівня у рекомендованих режимах зрошення.

Під час оцінювання якості зрошувальної води згідно з ДСТУ-2730-94 [6] виділяли:

- I клас – придатна для зрошення;
- II клас – обмежено придатна.

Вода нижчої якості, показники якої виходять за межі значень другого класу, непридатна для зрошення без попереднього поліпшення її складу.

Зрошувальна вода II класу використовувалася за умови обов'язкового застосування комплексу заходів попередження деградації ґрунтів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Державний стандарт України [6] установлює агрономічні критерії, показники та параметри оцінки якості природних поверхневих і підземних вод, що використовуються для зрошення всіх ґрунтів і сільськогосподарських культур. Вимоги цього стандарту є обов'язковими для розробників проектів зрошувальних систем, технологій

виращування зрошуваних сільськогосподарських культур, а також організацій, що контролюють умови та рівень експлуатації зрошувальних систем.

Серед критеріїв оцінки води для зрошення найважливішими є ті, що визначають екологічний аспект регламентування якості води. Найчастіше оцінюють такі показники якості поливної води, як лужність, показник рН, концентрація солей і співвідношення катіонів. У первинній оцінці придатності води для зрошення більшість дослідників використовують загальну мінералізацію і вважають придатною для зрошення воду з вмістом мінералів до 500–1000 мг/дм³ [7; 8; 9; 10].

Агромеліоративні показники якості поливної води (в середньому за роки наших спостережень), яка використовувалася в польових дослідях кукурудзи, представлені в таблиці 1 [11; 12].

Класифікація, яку розробив П.С. Лозовіцький, може бути основою експрес-оцінки та розробки методів поліпшення якості природних вод [13].

За величиною рН поливна вода Інгулецької та Краснознам'янської зрошувальних систем слабколужна. Коливання величини рН в роки досліджень були незначними (табл. 1).

Мінералізація солей (сухий залишок) досліджуваних типів поливної води має суттєві розбіжності. За 4 роки досліджень на Інгулецькій зрошувальній системі її середня величина склала 1563 мг/дм³, а на Краснознам'янській – лише 379 мг/дм³, тобто в 4,1 рази нижче.

Таблиця 1

**Агромеліоративні показники якості поливної води
досліджуваних зрошувальних систем (середні за 2012–2015рр.)**

Показники якості води	Досліджувані зрошувальні системи та їх вода		ГДК
	Інгулецька	Краснознам'янська	
МЕЛІОРАТИВНІ ПОКАЗНИКИ, мг/дм ³			
рН	8,28	8,30	6,5–8,5
Сухий залишок	1563	379	1000
Гідрокарбонати	232,8	168,4	219
Сульфати	485,3	82,0	500
Хлориди	326,5	40,8	350
Кальцій	115,2	44,2	180
Магній	89,0	24,3	40
Натрій	279,0	32,9	68
ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ, мг/дм ³			
Амонійний азот	0,23	0,15	2,0
Нітрати	1,38	0,99	10,34
Фосфати	0,13	0,12	0,22
Калій	0,32	0,21	50,0

Згідно з класифікацією академіка О.М. Костякова дніпровська поливна вода відноситься до першого класу якості (добра), а вода Інгулецької зрошувальної системи – до третього класу, оскільки вона має високу мінералізацію, постійне її використання без застосування меліорантів викликає засолення ґрунтів [14].

Згідно з ДСТУ 2730-94 якість поливної води Інгулецької зрошувальної системи за більшістю досліджуваних агрометеліоративних показників слід віднести до II класу, а воду Краснознам'янської – до I класу придатності [6].

Позитивним у досліджуваних типах поливної води є вміст таких поживних речовин: амонійний азот, нітрати, фосфати та калій. Провідним елементом живлення серед них є нітратний азот, на другому місці – калій, близькими за величиною їх вмісту є амонійний азот і фосфати. За сумарним вмістом поживних речовин на першому місці – поливна вода Інгулецької зрошувальної системи, а найменше їх у дніпровській воді.

У зрошувальній нормі кукурудзи середньопізніх гібридів в умовах Інгулецької зрошувальної системи ($3888 \text{ м}^3/\text{га}$) було $35,0 \text{ кг}$ поживних речовин, а в умовах Краснознам'янської (зрошувальна норма – $3485 \text{ м}^3/\text{га}$) – $25,1 \text{ кг}$.

У результаті досліджень нами встановлено залежність урожайності зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості на темно-каштанових ґрунтах Херсонщини, вирощуваних на Інгулецькій та Краснознам'янській зрошувальних системах, якість поливної води яких суттєво різниться.

Аналізуючи метеорологічні умови в роки досліджень, слід відзначити, що вони для кукурудзи в обох дослідних господарствах були близькими. Згідно з відносною вологістю повітря в Інституті зрошувального землеробства були сприятливіші умови формування урожаю зерна вирощуваної культури.

Як свідчать результати спостережень, ґрунти досліджуваних установ – каштанові середньо суглинкові, вони відрізняються лише рівнем засолення: в Інституті зрошувального землеробства – солонцюваті, в Асканійській державній сільськогосподарській дослідній станції – слабосолонцюваті (табл 2).

Найбільший вміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см – $2,8\text{--}2,9\%$ в Інституті зрошувального землеробства (у ґрунтах Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції) зафіксовано найнижчий відсоток гумусу – $2,15\text{--}2,28\%$.

У цьому шарі ґрунту (0–30 см) вміст валових форм азоту та фосфору подібний до вмісту гумусу. Підвищений вміст валових форм калію спостерігається у ґрунтах Інституту зрошувального землеробства, а в ґрунтах Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції він був нижчим на $0,1\text{--}0,2\%$.

Із поживних речовин у досліджуваних ґрунтах найбільше рухомого калію, на другому місці – гідролізований азот, а найменше – рухомого фосфору. Порівнюючи досліджувані території, можна зазначити, що ґрунти Інституту зрошувального землеробства містять більше валового азоту, фосфору, рухомих форм гідролізованого азоту та калію, ніж ґрунти Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції.

Таблиця 2

**Показники родючості досліджуваних ґрунтів дослідних полів
наукових установ (середні за 2013–2015рр.)**

Показники родючості ґрунту	Одиниця виміру	Інститут зрошуваного землеробства НААН	Асканійська дослідна станція НААН
Тип ґрунту	-	Темно-каштановий солонцюватий середньосуглинковий	Темно-каштановий слабосолонцюватий середньосуглинковий
Вміст гумусу в шарі 0-30см	%	2,80–2,90	2,15–2,28
Вміст у шарі ґрунту 0-30см валових форм азоту	%	0,20–0,25	0,17–0,18
фосфору	%	0,18–0,20	0,15–0,17
Калію	%	2,70–2,90	2,50–2,70
Вміст в шарі ґрунту 0-30см рухомих форм поживних речовин: гідролізованого азоту	мг/100 г	4,6–5,0	3,5–4,0
фосфору	мг/100 г	3,0–4,0	2,4–3,0
Калію	мг/100 г	46,0–48,0	32,0–38,9
Вміст солей в шарі ґрунту 0-50 см	%	0,276–0,284	0,202–0,212
Вміст токсичних солей в шарі ґрунту 0-50 см	%	0,196–0,202	0,138–0,144
Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)		0,6–0,7	0,4–0,5
Максимальні запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту	м ³ /га	1665	1426
Нітрифікаційна здатність ґрунту	мг/кг	22,2	19,9

Теоретичний інтерес та практичне значення мають матеріали зіставлення даних урожайності зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості за двома досліджуваними господарствами, де культура перебувала в дещо різних ґрунтово-кліматичних умовах та зрошувалась водою різної якості. Згідно з табл. 3 зрошення сприяло підвищенню врожаю зерна середньоранніх гібридів кукурудзи (Тендра, Почаївський 190 МВ) у 3,8 разів, середньостиглих (Асканія, Азов) – у 5,5, середньопізніх (Бистриця 400 МВ, Соколов 407 МВ) – у 9,6 разів. Збільшення врожайності зерна середньоранніх гібридів за роки досліджень від зрошення склало 7,4 т/га, середньостиглих – 9,9, а середньопізніх – 12,0 т/га.

Таблиця 3

Економічна ефективність вирощування кукурудзи гібридів різних груп стиглості залежно від якості поливної води (середня за 2012–2015рр.)

Група стиглості, ФАО	Досліджувані гібриди	Урожайність зерна кукурудзи, т/га	Вартість вирощеного зерна з 1 га, грн	Чистий прибуток (збитки) з 1 га, грн	Собівартість 1 т зерна, грн.	Рівень рентабельності, % (збитковості)
<i>Інститут зрошуваного землеробства</i>						
Середньоранні, ФАО – 200	Тендра	9,66	22218	5377	1743	31,9
	Почаївський 190МВ	10,21	23483	5887	1723	33,5
Середньостиглі, ФАО – 350	Асканія	11,79	27117	9352	1507	52,6
	Азов	12,41	28547	10742	1435	60,3
Середньопізні, ФАО – 420	Бистриця 400МВ	13,64	31372	13479	1312	75,3
	Соколов 407МВ	13,15	30245	12362	1360	69,1
<i>Асканійська сільськогосподарська дослідна станція</i>						
Середньоранні, ФАО – 200	Тендра	9,90	22770	6707	1623	41,8
	Почаївський 190МВ	10,07	23161	7108	1594	44,3
Середньостиглі, ФАО – 350	Асканія	11,82	27186	11081	1363	68,8
	Азов	12,35	28405	12340	1301	76,8
Середньопізні, ФАО – 420	Бистриця 400МВ	13,50	31050	14953	1192	92,9
	Соколов 407МВ	13,14	30222	14145	1224	88,0

За умов зрошення різниця в урожайності зерна кукурудзи між гібридами однієї групи стиглості несуттєва, а між всіма досліджуваними гібридами – навпаки.

Подібна залежність урожайності зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості отримана і в дослідях, проведених на темно-каштанових ґрунтах Асканійської сільськогосподарської дослідної станції.

Інтенсивне землеробство вимагає постійного удосконалення елементів технології вирощування сільськогосподарських культур. Введення їх часто зумовлене додатковими витратами, що призводить до отримання дорожчого продукту. Збільшення витратної частини позначається на собівартості товару, яка зростає, коли приріст врожаю не покриває додаткові витрати. Тому отримані у польових дослідях результати слід розглядати з позиції економічного аналізу ефективності досліджуваних чинників.

Так, зрошення в умовах Інституту зрошуваного землеробства в 2,4–2,6 рази збільшило витрати на вирощування кукурудзи. Витрати на вирощування середньопізніх гібридів (Бистриця 400МВ, Соколов 407МВ) на 3,9% вищі, ніж за вирощування середньоранніх (Тендра, Почаївський 190МВ). Це пояснює-

ся інтенсивним зрошенням середньопізніх гібридів з огляду на більші їх вегетаційні та поливні періоди порівняно з відповідними показниками середньоранніх гібридів (табл.3).

Вирощування високопродуктивних гібридів кукурудзи в умовах Асканійської сільськогосподарської дослідної станції всіх досліджуваних груп стиглості в умовах зрошення є рентабельним. Чистий прибуток на ранньостиглих гібридах отримано на рівні 6 707–7 108 грн/га; собівартість – 1 594–1 623 грн/т, а рівень рентабельності – 41,8–44,3%. На середньостиглих гібридах отримано ще вищі показники: чистий прибуток склав 11 081–12 340 грн/га, собівартість 1 т зерна кукурудзи – 1 301–1 363 грн, рівень рентабельності 68,8–76,8% (табл. 2).

Середньопізні гібриди забезпечили найвищий чистий прибуток – 14 145–14 953 грн/га, найнижчу собівартість 1 т зерна – 1 192–1 224 грн та найвищий рівень рентабельності – 88,0–92,9%. Так, із досліджуваних гібридів кукурудзи в польових дослідах Асканійської сільськогосподарської дослідної станції найвищий чистий прибуток (14 953 грн/га), найнижчу собівартість 1 т зерна (1 192 грн) та найвищий рівень рентабельності (92,9%) забезпечив середньопізній гібрид (ФАО – 420) Бистриця 400МВ, потенціал урожайності зерна якого виявився найбільшим.

З огляду на це в умовах зрошення на темно-каштанових ґрунтах обох досліджуваних господарств вирощування кукурудзи гібридів різних груп стиглості рентабельне, та а найефективнішими є середньопізні гібриди.

Висновки і пропозиції. Якість поливної води є суттєвим чинником впливу на урожайність сільськогосподарських культур, але максимальна віддача від поливної води та її якості можлива за оптимальної взаємодії вирощування культур з кліматичними умовами, меліоративним станом та родючістю ґрунтів.

Агромеліоративна оцінка досліджуваних типів поливної води свідчить про необхідність постійного моніторингу якості поливної води Інгулецької зрошувальної системи. Згідно з дослідженнями деякі показники її наближаються або перевищують ГДК, тому за необхідності слід використовувати меліоранти. Дніпровська поливна вода придатна для зрошення сільськогосподарських культур.

Урожайність зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості в обох досліджуваних господарствах залежала від якості поливної води та умов вирощування. Найвища урожайність зерна кукурудзи отримана на середньопізніх гібридах (ФАО – 420) Бистриця 407МВ – 13,13–13,15 т/га.

Економічна ефективність вирощування кукурудзи в обох досліджуваних господарствах залежить від якості поливної води, гібридів різних груп стиглості, погодних умов та родючості ґрунту. На поливних землях Асканійської сільськогосподарської дослідної станції чистий прибуток з усіх досліджуваних гібридів вищий, ніж на землях Інституту зрошуваного землеробства НААН, рівень рентабельності також вищий, а собівартість 1 т зерна – нижча.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Яремко Л.А. Сучасні проблеми сільського господарства України та шляхи їх подолання. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. Вип. 21.6. С. 327–329.

2. Ушкаренко В.О., Ушкаренко Т.П., Петрова К.В. Шляхи інтенсивного використання зрошуваних земель. Херсон, 2002. 14 с.
 3. Яцик А.В. Экологические основы рационального водопользования. К.: Генеза, 1997. 640 с.
 4. Меліорація води і агроландшафтів в басейні р. Інгулець. *Серія «Ефективне використання зрошуваних земель»*: монографія / за ред. В.А. Стащука та ін.: Айлант, 2010. – 328 с.
 5. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковихін С.В. Методика польового досліджу: навч. посібник. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 448 с.
 6. ДСТУ 2730-94. Якість природної води для зрошення. Агронімічні критерії. Чинний від 1995-07-01. К.: Держстандарт України, 1994. 21 с.
 7. Антипов-Каратаев Н.И. Методика мелиоративной оценки оросительных вод. *Почвоведение*. 1959. № 2. С. 96–100.
 8. Безднина С.Я. Принципы и методы оценки качества воды для орошения. *Мелиорация и водное хозяйство*. 1989. № 8. С. 23–24.
 9. Ушкаренко В.А., Лазарев П.Н., Голобородько С.П., Коковихин С.В. Дисперсионный и корреляционный анализ в растениеводстве и луговодстве. Москва: РГАУ-МСХА, 2011. 336 с.
 10. Ушкаренко В.О., Найдьонова В.О., Лазер П.Н. Наукові дослідження в агрономії: навч. посібник. Херсон: Грінь Д.С., 2016. 316 с.
 11. Дементьева О.І. Залежність водоспоживання кукурудзи гібридів різних груп стиглості від якості поливної води. *Таврійський науковий вісник*. 2016. № 95. С. 52–57.
 12. Дементьева О.І. Економічна ефективність вирощування кукурудзи та рису залежно від якості поливної води в умовах Степу. *Вісник дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. – 2017. № 1(43). С. 53–60.
 13. Лозовицкий П.С. Классификация природных вод юга Украины по их улучшению химического состава перед поливом. *Агрохимия*. 2006. № 9. С. 56–57.
 14. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А. Землі Інгулецької зрошувальної системи. К.: Аграрна наука, 2010. 352 с.
-

УДК 6С9:912:631.6(477.72)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИСОТНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ НА ПІВНІЧНО-КРИМСЬКОМУ МАГІСТРАЛЬНОМУ КАНАЛІ

Кузьменко В.Д. – доцент кафедри гідротехнічного будівництва,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Мацко П.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри науки про Землю,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Бабушкіна Р.О. – кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри науки про Землю,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті наведені результати точного геометричного нівелювання висотної мережі вздовж частини Північно-Кримського магістрального каналу, яка проходить по Херсонській області. Перевірено і підтверджено чіткий зв'язок між висотними реперами та гідрометричними постами, які слугують для спостереження за рівнем води в руслі каналу та витратними характеристиками споруд. Виконані астрономо-геодезичні дослідження для порівняння визначення позначок геодезичної мережі різними методами.

Ключові слова: висотна мережа, репер, перевищення, позначка, довжина ходу, нев'язка, допустима похибка, астрономо-геодезичні дослідження.

Кузьменко В.Д., Мацко П.В., Бабушкіна Р.О. Исследование высотной геодезической сети на Северо-Крымском магистральном канале

В статье приведены результаты точного геометрического нивелирования высотной сети вдоль части Северо-Крымского магистрального канала, которая проходит по Херсонской области. Проверена и подтверждена четкая связь между высотными реперами и гидрометрическими постами, которые служат для наблюдения за уровнем воды в русле канала и расходными характеристиками сооружений. Выполнены астрономо-геодезические исследования для сравнения определения отметок геодезической сети разными методами.

Ключевые слова: высотная сеть, репер, превышение, отметка, длина хода, невязка, допустимая погрешность, астрономо-геодезические исследования.

Kuzmenko V.D., Matsko P.V., Babushkina R.O. The research on the leveling surveying network on the North-Crimean main canal

The paper represents the results of accurate geometric leveling of the leveling network along the part of the North-Crimean main canal flowing across Kherson region. It examines and confirms a clear connection between leveling benchmark and hydrometric posts serving for observing the water table in the canal and expenditure characteristics of the constructions. The astronomic and surveying research was conducted to compare the determination of the marks of the surveying network using different methods.

Key words: leveling network, bench-mark, exceeding, mark, motion length, discrepancy allowable error; astronomic and sieving research.

Постановка проблеми. У зв'язку з тривалою експлуатацією Північно-Кримського магістрального каналу (ПКК) та його висотної геодезичної мережі (з 1957 року) виникла нагальна необхідність провести дослідження наявних реперів, закладених під час будівництва та подальшої експлуатації каналу. Відповідно до листа-замовлення та технічного завдання Управління ППК необхідно було перевірити позначки висотних реперів, які тісно пов'язані із визначенням рівнів води у руслі каналу та подачею води споживачам. Для цього свого часу були виконані зйомки двох ділянок магістрального каналу: перша – від Головної водозабірної споруди з Каховського водосховища по

гідрометричних постах, головній споруді Краснознам'янського магістрального каналу і далі до аварійного скиду №1 Північно-Кримського магістрального каналу ПК711 у річку Каланчак; друга – від Перегороджуваної споруди ПС-1 до розподільчого каналу РМ-2 Каланчацького УВГ.

Ступінь вивчення проблеми. Висотна геодезична мережа і раніше періодично перевірялась експлуатаційною службою Управління ПКК за окремими ділянками, але назріла необхідність провести цю роботу на можливо більшій протяжності магістрального каналу та його спорудах. До уваги було взято попередні геодезичні вишукування, наявні прив'язки реперів та їх висотне положення, а також найближчі до траси каналу державні репери ГУГК.

Мета статті: показати результати польових інженерно-геодезичних досліджень наявної висотної реперної мережі, яка перебуває у підпорядкуванні Управління Північно-Кримського каналу та його підрозділів; перевірити достовірність висотних позначок геодезичної мережі на магістральному та розподільчих каналах і їхніх спорудах за результатами точного нівелювання.

Загальна характеристика об'єкта та методика досліджень. Північно-Кримський канал (ПКК) – унікальна іригаційна споруда, зрошувально-обводнювальний канал на півдні України (Херсонська область і АР Крим). Одна з найбільших іригаційних споруд колишнього СРСР. Забирає воду самоплинно з річки Дніпро (Каховське водосховище). Найбільша ширина русла – 140 м, максимальна глибина до 7 м. Вода до каналу подається з Каховського водосховища через головну водозабірну споруду з установленими на ній двома секторними затворами шириною водозливу по 20 метрів кожний. Пропускна спроможність головної споруди становить 380 м³/с.

Будівництво розпочато в 1957 році і здійснювалось у три черги.

Відкриття першої черги відбулося 17 жовтня 1963 року. Проектна площа зрошення – 187,7 тис. га. Довжина магістралі 400,5 км, проектна потужність – 294 м³/с води.

У квітні 1979 року розпочалося будівництво другої черги. Проектна площа зрошення – 80 тис. га;

15 липня 1983 року розпочалося будівництво третьої черги каналу (Херсонська область), який названий Перекопським, він простягнувся на 70 км. Проектна площа зрошення – 89,3 тис. га. Проектна потужність – 100 м³/с води.

Від Північно-Кримського каналу відходять Зональний та Краснознам'янський магістральні канали, 5 великих зрошувально-обводнювальних гілок – Роздольненська, Червоногвардійська, Чорноморська, рисові канали Азовський (43 км) і Роздольненський (47 км) загальною довжиною 300 км. З нього одержує живлення також Чаплинська зрошувальна система (17,2 тис. га). Загальна довжина каналної мережі становить 10761,1 км.

Ділянка каналу від Нової Каховки до Джанкою (208 км) – самоплинна, на іншій його частині передбачено підйом води трьома насосними станціями на загальну висоту 98 метрів. Зі Станційного водосховища насосною станцією №4 вода подавалась напірним трубопроводом довжиною 28 км до очисних споруд м. Керчі.

До комплексу споруд, які обслуговує управління Північно-Кримського каналу, входять магістральний канал, 37 регульованих споруд, 4 водопідйомні, 107 розподільчих і 5 дренажних насосних станцій, 11 підпірних споруд, 4 дюкери, 1 акведук, 9 аварійних скидів, 38 водопрпускних труб під каналом,

52 автомобільні та 8 залізничних мостів, 31,79 км закритої і 27,97 км відкритої колекторно-дренажної мережі. У зоні зрошення й обводнення Північно-Кримського каналу збудовано 11 водосховищ для водопостачання міст, населених пунктів та промислових підприємств АР Крим. На балансі УПКК перебувало три водосховища: Фронтове, Станційне та Зеленоярське, загальним об'ємом – 62,0 млн м³.

Русло магістрального каналу закріплено бетонно-плівковим екраном протяжністю 144 км, лінією від хвильового впливу протягом 27,2 км.

Експлуатацію водогосподарського комплексу здійснює управління Північно-Кримського каналу та 18 управлінь водного господарства (у Херсонській області – 6, АР Крим – 12). Проектна площа зрошення у зоні ПКК – 460,8 тис. га.

Із 2014 року у зв'язку з анексією Криму управління Північно-Кримського каналу експлуатує 91 км зі 107 км магістрального каналу, що знаходяться в Херсонській області, та Перекопський канал довжиною 65 км, що з'єднує Північно-Кримський та Головний Каховський магістральні канали (табл. 1).

Управління забезпечує своєчасну і безперебійну подачу води та здійснює первинний облік використання води сільськогосподарськими водокористувачами та іншими суб'єктами підприємницької діяльності. Для цього необхідно точно знати висоту рівнів води на різних ділянках каналів.

Таблиця 1

Показники зрошення

Найменування показників	Оди-ниця виміру	За роками		
		2012	2015	на 1.11.2016
Загальний водозабір з джерел зрошення	млн м ³	1794,4	538,4	554,47
зокрема по Головній споруді ПКК	млн м ³	1738,8	495,1	510,56
Подано управлінням водного господарства та «супутникам»	млн м ³	1647	406,8	410,49
Водоподача в точках водовиділу	млн м ³	974,4	284,3	276,37
Фізична площа зрошення	тис. га	175,2	32,6	34,1

Тому з метою визначення точних позначок реперів на зрошувальній мережі та спорудах нами були проведені інженерно-геодезичні дослідження висотної мережі, яка була закладена в 1980 році Підприємством № 13 Експедиції № 242 Головного управління геодезії та картографії при Раді міністрів СРСР.

Точне нівелювання виконувалось IV класом. Для цього використовували нівелір з циліндричним рівнем Н-3 та триметрові складні шашкові рейки з різними «п'ятками» – початковими відліками з червоного боку рейки. У камеральних та польових умовах були проведені дослідження нівеліра та рейок. Головна перевірка нівеліра (паралельності візирної осі та осі циліндричного рівня) виконувалась способом нівелювання «вперед» на відстані не менше 70 м з юстируванням рівня для досягнення похибки x менше 3 мм. Випадкові похибки дециметрових і метрових інтервалів на рейках не перевищували 1 мм.

Результати досліджень. У результаті польових досліджень було виконано нівелювання IV класом у прямому і зворотному напрямках між основними ґрунтовими реперами, стінними та дамбовими марками і реперами на головній споруді, а також вздовж магістрального каналу до аварійного скиду №1 в річку

Каланчак, а далі від перегороджуваної споруди ПС-1 до розподільчого каналу РМ-2 Каланчацького УВГ та вздовж нього до насосної станції №48. До процесу зйомки були залучені також учасники наукового геодезичного гуртка – студенти бакалаврату старших курсів та магістратури спеціальності «Геодезія та землеустрій».

Спочатку була виконана нівелірна зйомка замкнутого ходу на головній споруді Північно-Кримського каналу. Пізніше здійснена зйомка розімкнутих ходів вздовж ПКК протяжністю першої ділянки більше 71 км та другої близько 24 км.

Під час нівелювання для збереження твердої основи під рейками використовувались так звані металеві «башмаки». Отримані реальні дані (нівелірні журнали) прямого та зворотного нівелювання IV класу наведені в додатках А, Б, В та Г звітів [4, 5]. У журналах обчислені перевищення та відстані між пікетними точками зйомки та реперами, а також різниця п'яток рейок, за рахунок зняття відліків не тільки за середніми штрихами сітки ниток, але і за верхніми штрихами по чорних боках рейок.

Нев'язки прямих та зворотних ходів були значно менші допустимих похибок $fh_{\text{доп}}$ для IV класу нівелювання, які визначаються за формулою:

$$fh_{\text{доп}} \leq \pm 20 \text{ мм } \sqrt{L};$$

де L – довжина ходу в км.

Результати ув'язки нівелірних ходів та висоти деяких реперних точок і марок на магістральному каналі і гідрометричних постах зведено в таблицю 2 у тексті. Повні дані нівелірної зйомки наведено в додатках до звітів [4, 5].

Крім досліджень нівелюванням IV класу, була здійснена спроба використати астрономо-геодезичне обладнання для порівняння визначення висот геодезичної мережі Північно-Кримського магістрального каналу різними методами. З цією метою використали двочастотний GPS-приймач GRS-1 фірми TOPCON, який має наступні характеристики: у режимі кінематики для L1/L2+ L2 – за точністю: 10 мм +1,0мм/км, а за висотою: 15мм+1,0мм/км Він спроектований спеціально для створення геоінформаційних систем (ГІС) картографування, будівництва наземних споруд, фотограметрії, гідрографічних і будь-яких інших робіт. Наявність у GRS-1 компонента GPS+ забезпечує доступ до американської супутникової системи GPS (Global Positioning System) і російської системи ГЛОНАСС (Глобальна Навігаційна Супутникова Система), за рахунок чого збільшується кількість супутників, що можуть бути задіяні у визначенні місця розташування, завдяки чому підвищуються точність визначення пунктів зйомки і продуктивність. Крім того, GPS-приймач може сприймати сигнали перманентних станцій, які використовуються в якості базових станцій і дають поправки під час online-вимірювань. Такі найближчі станції розташовані у м. Каховка та м. Скадовськ.

Під час визначення висот реперів астрономо-геодезичним способом отримані значення позначок вищі на 130-145 мм від загальноприйнятих, встановлених під час нівелювання II класом державною геодезичною службою. Таку різницю можна пояснити тим, що, можливо, використовується не однакова система висотних координат, а також тим, що висота визначається одним приймачем абсолютним способом. Для отримання більш точних даних необхідно використовувати два GPS-приймачі, які будуть працювати в диференційованому режимі, з установкою одного із них на базовій станції із твердо відомою позначкою (репері Державної геодезичної мережі вищого класу).

Таблиця 2

**Відомість реперів, перевищень та висот пунктів нівелювання
від ГМС – вздовж ділянки Північно-Кримського магістрального каналу
до аварійного скиду АС-1 та від ПС-1 до РМ-2**

№ з/п	Тип знаку, номер ГУТК пункту, (номер репера в ході IV кл.)	Опис місцезоложення нівелірного знаку	Від-стань між пун-кта-ми, км	Виміряне перевищення, мм		Розходження між прямим та зворотним ходами, мм	Поправки, мм	Зрів-няне перевищення, мм	Висота над рівнем моря, до якої відноситься позначка, м
				прямий хід	Зворотний хід				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Розімкнуті прямі і зворотні нівелірні ходи IV класу від Головної споруди вздовж ПКК до аварійного скиду № 1									
11	Гр.Рр 1, б/№ – ст.Рр2351, ПК281+93 <i>(Хід № 1)</i>	Вихідний репер на ГМС – село Цукури, за 0,6 км на захід від південно-західної його околиці, на автодорожньому мосту, лівий берег	7,3	-3311	+3309	-2	+2	-3303	21,021 17,718
12	Ст.Рр2351 – гр.Рр4763, <i>(Хід №2)</i>	Цукури – село Чорнянка, південна околиця його	7,3	-3390	+3388	-2	+2	-2399	17,718 15,319
13	Гр.Рр4763 – гр.Рр2796 <i>(Хід №3)</i>	Чорнянка - село Нова Маячка, за 3,9 км на пд-с від південної околиці його	12,9	-1490	+1469	-21	+21	-1485	15,319 13,834
14	Гр.Рр2796 – гр.Рр4654, ПК433+65 <i>(Хід №4)</i>	Нова Маячка – 43 км ПКК. С. Брилівка, за 1,0 км на пн-з від північної околиці його	15,5	-2179	+2179	0	0	-2189	13,834 11,645
15	Гр.Рр4654 – гр.Рр3221 <i>(Хід №5)</i>	43 км ПКК. Брилівка – НС №16. С. Мала Олександрівка, 4,1 км на південь вздовж шосе	12,9	+837	-826	+11	-11	+829	11,645 12,474
16	Гр.Рр3221 – ст.Рр405, ПК 611+14 <i>(Хід №6)</i>	НС №16,с. Мала Олександрівка – 61 км ПКК у підпірній споруді Краснознам'янського каналу	5,2	+1620	-1622	-2	-2	+1613	12,474 14,087

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Ст.Рр405 – гр.Рр 6/№ АС-1 (Хід №7)	61 км ПКК – АС №1. Міст через ПКК по дорозі Каланчак –Тарасівка, за 1,2 км на пд. з.	10,3	+863	-850	+13	-13	+866	14,087 14,953
Розімкнуті прямі і зворотні нівелірні ходи IV класу від ПС-1 до РМ-2									
1	Гр. рп. 6/№, тип 5, Рр(1) (Хід – 1)	сmt Каланчак, за 2,2 км на півн.-сх. від сх. краю його, ПС- 1 ПКК, у дворі експлуатацій- ної споруди	00	+478	-479	-01	-01	+478	14,164
2	Гр.рп.1887 , тип 5, Рр(2) (Продовж. Хід – 1)	сmt Каланчак, за 2,2 км на півн.-сх. від сх. краю його, ПС- 1 ПКК, за 12 км до півд.-сх. від дороги, що веде на міст, за 9 м на півд.- зах. від ПКК, у ряду дерев. Занівельов. головка репера на глибині 0,56 м	0,045	+1670	-1673	-03	-01	+1673	14,642
3	Гр.рп.5730 , тип 5, Рр(3) (Хід -2)	сmt Каланчак, за 3,5 км до півд.-сх. від сх. краю його, за 46 м до півд.- зах. від ПКК, за 11 м до півн.- зах. від каналу РМ-1 біля основи насипу берми ПКК. Занівел. головка репера на глибині 0,45 м	+5,3 74=5 ,419	-3152	+3166	+14	+07	-3159	16,315
4	Гр.рп.7850 , тип 5, Рр(4) (Хід - 3)	с. Гаврилівка, І- а, за 3, 2 км на півн. від півн. краю його, РМ- 2, ПКК, за 6м до півд.-сх. від каналу РМ-2, за 37 м до півд.- зах. від ПКК. Занівельована головка репера на глибині 0,53 м.	+5,1 68=1 0,587	+3648	-3670	-22	-11	+3659	13,156, нова* (13,375 теор.)

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Стінна марка УГВХ, 8947	Стінна марка розміщується на споруді двоповерхового будинку гідротехніка насосної станції № 48, за 5,3 км від голови каналу РМ-2, який забирає воду із ПКК.							16,815* (16,975ге ор.)

* – *примітка*: Позначки **Rp(4)№7850** та пов'язаних з ним марок **1** та **2**, необхідно уточнити від нових твердих точок.

Висновки. Після виконання нівелювання IV класу та всіх уточнень і остаточного опрацювання результатів висотного знімання реперної мережі Управління Північно-Кримського каналу та його підрозділів підтверджено зв'язок між основними нівелірними знаками та марками на головних спорудах та гідрометричних постах для подальшого визначення експлуатаційними службами витратних характеристик зрошувальних каналів.

Для додаткового підтвердження достовірності висотної мережі магістрального каналу астрономо-геодезичним способом необхідна зйомка двома двочастотним GPS-приймачами в режимі «статика» з прив'язкою «бази» до державного репера ГУГК вищого класу, у якого точна позначка гарантована.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Геодезія: підручник. Ч.II / А.Л. Островський, О.І. Мороз. В.Л. Тарнавський; за заг. ред. А.Л. Островського. 2-ге вид., випр. Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2012. 564 с.
2. Геодезія: навч. посіб. / ВВ. Горлачук, І.М. Семенчук, О.В. Анисенко, П.В. Мацко. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 252 с.
3. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. М.: Недра, 1974. 159 с.
4. Звіт про науково-дослідну роботу №25.10-16 «Інструментальна зйомка висотної геодезичної мережі на Північно-Кримському магістральному каналі». Херсон. ХДАУ, 2016. 91 с.
5. Звіт про науково-дослідну роботу №28.10-14 «Інструментальна зйомка висотної геодезичної мережі на міжгосподарчій мережі і спорудах Каланчацького УВГ Херсонської області». Херсон. ХДАУ, 2014. 62 с.

УДК 631.6:631.452.633

ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ МЕЛІОРОВАНИХ ҐРУНТІВ В УМОВАХ РЕГІОНАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ В ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Морозов О.В. – д.с.-г.н., професор,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Морозов В.В. – к.с.-г.н., професор,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Пічура В.І. – доктор економічних наук, доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Безницька Н.В. – асистент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

В статті розглядаються методичні підходи і результати оцінки комплексного просторово-часового моделювання неоднорідності зміни агрохімічних властивостей ґрунтів сухостепової зони України (на прикладі Херсонської області) в умовах змін клімату. Здійснено оцінку змін ґрунтово-кліматичного потенціалу земель залежно від кліматичних умов та запропоновано їх бонітування, визначено сумарний агрохімічний потенціал ґрунтів сухостепової зони та розроблено їх градацію за здатністю формування стабільних рівнів урожайності зернових культур.

Ключові слова: клімат, ґрунти, родючість, продуктивність, зрошення, урожай.

Морозов О.В., Морозов В.В., Пічура В.І., Безницька Н.В. *Формирование показателей плодородия мелиорированных почв в условиях региональных изменений климата в южном регионе Украины*

В статье приведены методические подходы и результаты оценки комплексного пространственно-временного моделирования неоднородности изменения агрохимических свойств почв сухостепной зоны Украины (на примере Херсонской области) в условиях изменений климата. Осуществлена оценка изменений почвенно-климатического потенциала земель в зависимости от климатических условий, предложена их бонитировка, определен суммарный агрохимический потенциал сухостепных почв и разработана их градация для формирования стабильных урожаев зерновых культур.

Ключевые слова: климат, почвы, плодородие, продуктивность, орошение, урожай.

Morozov O.V., Morozov V.V., Pichura V.I., Bezniitska N.V. *Formation of fertility indices of reclaimed soils under conditions of regional climate change of south region of Ukraine*

Represents the methodological approaches and the results of the evaluation of integrated space-time modeling of the heterogeneity of changes in agrochemical properties of soils in the steppe zone of Ukraine (on the example of Kherson region) under conditions of regional climate change. The paper evaluates the changes of soil-climatic potential of agricultural lands depending on climatic conditions and suggests their comparative estimation by fertility; it determines the total agrochemical potential of dry-steppe soils and develops the gradation according to their ability to maintain steady yields of grain crops. The paper simulates the changes in energy expenditure on soil formation during the development of irrigated agriculture.

Key words: climate, soils, fertility, productivity, irrigation, yield.

Постановка проблеми. При адаптації сільськогосподарської діяльності до умов глобальних і регіональних змін клімату в сухостеповій зоні України для характеристики потенціалу ґрунтів та проектування врожаїв сільськогосподарських культур актуальним питанням є закономірності формування процесу ґрунтоутворення, родючості та продуктивності меліорованих ґрунтів. Дослідження проведено у рамках програм і завдань комплексних науково-

дослідних проектів ПНД НААН 01 «Родючість, охорона і раціональне використання ґрунтів» у 2011–2016 рр.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У вітчизняній і світовій практиці розробленню та науковому обґрунтуванню змін показників родючості і продуктивності ґрунтів, у т.ч. зрошуваних, в умовах регіональних змін клімату присвячено роботи багатьох вчених: В.В. Медведєва, С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.О. Ушкаренко, В.В. Гамаюнової, А.О. Лимаря, Ф.М. Лисецького, О.В. Морозова, В.В. Морозова, В.І. Пічури та ін [1, с. 6; 3, с. 16; 5, с. 65; 6, с. 196]. Дедалі більшої актуальності набуває необхідність розробки системи управління меліорованими землями сільськогосподарського призначення (насамперед, зрошуваними) з урахуванням змін основних показників родючості і продуктивності ґрунтів.

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення закономірностей і особливостей формування показників родючості і продуктивності меліорованих ґрунтів сухостепової зони України в умовах регіональних змін клімату (на прикладі Херсонської області).

Основні задачі дослідження: здійснити ретроспективний аналіз змін клімату за останні 70 років та розробити класифікацію років за кліматичними показниками для сухостепової зони; провести районування придатності земель Херсонської області для вирощування сільськогосподарських культур за середньобагаторічним вмістом продуктивної вологи; дослідити формування рівнів врожайності сільськогосподарських культур за кліматичними характеристиками років; розробити просторову модель сучасного стану придатності та потенціалу земель за агрохімічними властивостями ґрунтів для вирощування та проєктування рівня врожаю сільськогосподарських культур.

Об'єкт дослідження – процеси просторово-часового формування родючості і продуктивності меліорованих ґрунтів сухостепової зони в умовах регіональних змін клімату. Предмет дослідження – ґрунтово-кліматичні показники родючості і продуктивності сільськогосподарських земель.

Виклад основного матеріалу дослідження. В роботі застосовано методичні та методологічні підходи: нормування параметрів агрокліматичних умов до вирощування сільськогосподарських культур за методикою В.В. Медведєва [1, с. 8] і нормування параметрів показників родючості ґрунту щодо вирощування сільськогосподарських культур за методикою І.І. Карманова [2, с. 35].

Для розроблення сучасної класифікації років за кліматичними показниками, просторово-часового моделювання формування урожайності сільськогосподарських культур, трансформації родючості зрошуваних та незрошуваних ґрунтів, проведення ґрунтово-кліматичного бонітування потенціалу земель створено та проаналізовано базу статистичних даних: аналіз динаміки кліматичних показників (за період 1945–2015 рр.); динаміка площ зрошення, середньозважені зрошувальні норми, ефективність водокористування (обсяги водоподачі та водозабору), динаміка врожайності основних сільськогосподарських культур на зрошуваних землях; агрохімічні показники родючості ґрунту.

За результатами аналізу змін основних кліматичних показників (температура повітря, сума атмосферних опадів) (рис. 1, 2) визначена циклічна складова частина середньорічної температури повітря – 8 років. Середня достовірність розрахункових даних становить 94%. Результатами прогнозування визначено, що в період 2017–2022 рр. очікується поступове циклічне підвищення середньорічної температури повітря із середньою інтенсивністю 0,08°C на рік.

За період багаторічних спостережень за сумою річних опадів спостерігається стабільна тенденція збільшення середньоперіодичного значення відповідно до багаторічної норми. За результатами узагальнення багаторічних кліматичних даних запропоновано класифікацію за забезпеченістю атмосферними опадами та температурою повітря в сухостеповій зоні України (табл. 1).

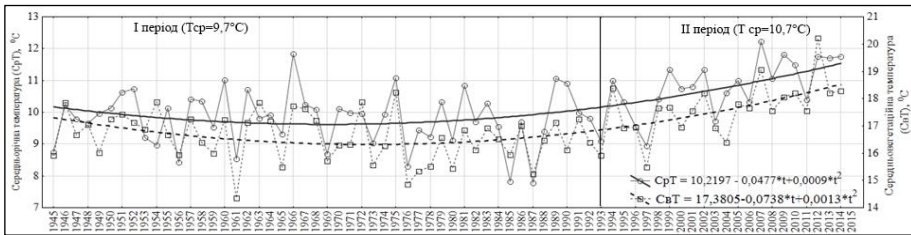


Рис. 1. Багаторічна динаміка температури повітря (1945–2015 рр.), °С

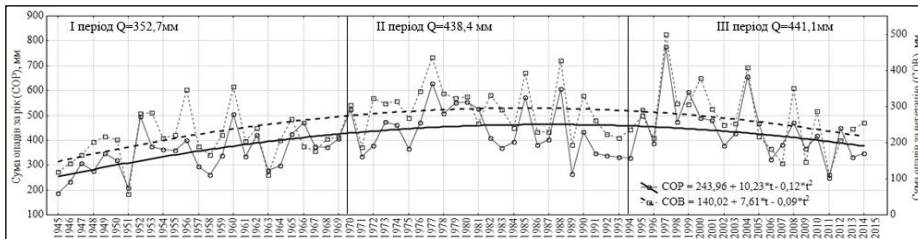


Рис. 2. Багаторічна динаміка атмосферних опадів (1945–2015 рр.), мм

Таблиця 1

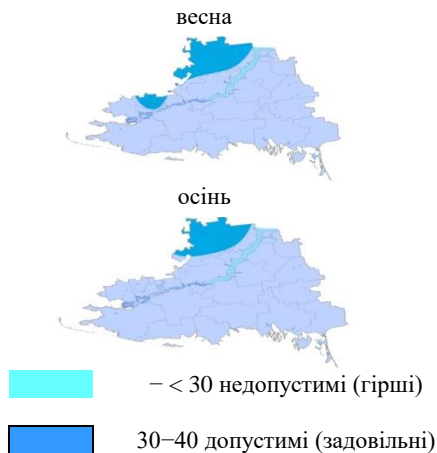
Характеристика років за забезпеченістю атмосферними опадами та температурою повітря в сухостеповій зоні України

Характеристика років за вологістю	Атмосферні опади, мм		Характеристика років за температурою повітря	Температура повітря, °С	
	за рік (багаторічна норма 450 мм)	за вегетаційний період (багаторічна норма 280 мм)		за рік	за вегетаційний період
Сухі	до 400	до 250	Холодні	< 8,5–9,5	<15–16,0
Середні	401–499	251–309	Помірні	9,5–11,0	16,0–17,5
Вологі	понад 500	понад 310	Теплі	11,0–12,0 >	17,5–18,0 >

Запропоновано районування придатності земель Херсонської області за середньобагаторічним вмістом продуктивної вологи (рис. 3). В результаті досліджень також розроблено районування придатності земель для вирощування маловимогливих культур (пшениця озима, ярий ячмінь) за середньобагаторічним вмістом продуктивної вологи в шарі 0–20 см.

Для формування моделі врожайності пшениці озимію на зрошуваних землях були використані фактори: вміст гумусу, нітрифікаційного азоту, обмінного калію, рухомого фосфору, обмінного натрію, рН ґрунту, сума річних опадів,

середньорічна температура повітря, водоподача. У сухі роки (2007, 2011 рр.) урожайність пшениці озимої в умовах зрошення по районах області коливається від 1,9 до 4,79 т/га. Множинний коефіцієнт кореляції регресійної моделі ($r=0,90$) вказує на тісний зв'язок між урожайністю та досліджуваними факторами. Найбільший вплив у сухі роки на формування врожаю пшениці озимої мають сума опадів, водоподача та температура повітря. За високої температури повітря у сухий рік на зрошуваних землях підвищений вміст обмінного натрію та зміни рН ґрунту суттєво знижують урожайність (рис. 4).



Площі придатності ріллі для вирощування вимогливих* культур за середньобагаторічного вмісту продуктивної вологи (шар 0–20 см)

Клас придатності земельної ділянки	Площа ріллі	
	%	млн.га
Весна		
оптимальні умови**	0	0
допустимі (задовільні)***	14,7	0,25
недопустимі (гірші)****	85,3	1,45
Загалом	100	1,70
Осінь		
оптимальні умови	0	0
допустимі (задовільні)	12,5	0,21
недопустимі (гірші)	87,5	1,49
Загалом	100	1,70

* – до вимогливих культур щодо вмісту продуктивної вологи відносяться: кукурудза на зерно, соняшник, картопля; ** – оптимальні умови забезпечують реалізацію адаптаційного потенціалу сільськогосподарських культур до вмісту продуктивної вологи; *** – допустимі умови – зниження потенційної врожайності на 20–30%; **** – недопустимі умови – 30–50%.

Рис. 3. Районування придатності земель Херсонської області для вирощування вимогливих культур за критерієм середньобагаторічного вмісту продуктивної вологи в шарі 0–20 см перед сівбою, мм.

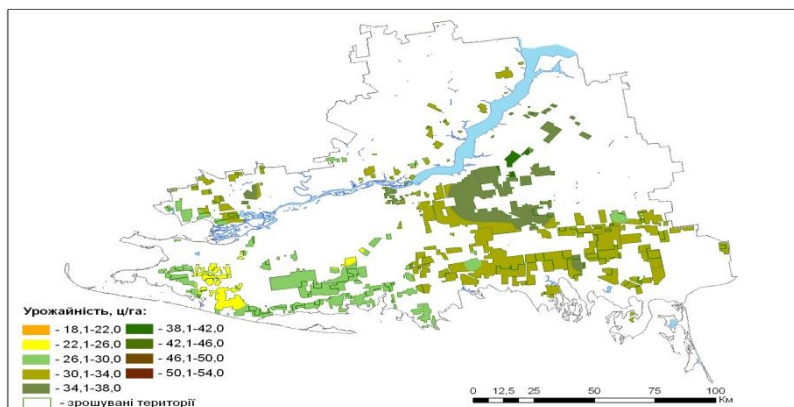
У середні роки (2009, 2012 рр.) урожайність пшениці озимої по районах коливається від 2,15 до 3,76 т/га ($r=0,93$). У вологі роки (2008, 2010 рр.) урожайність озимої пшениці по районах області коливається від 2,47 до 4,72 т/га ($r=0,98$). У формуванні врожайності пшениці озимої за наявності опадів суттєво збільшується роль вмісту гумусу, азоту, калію, фосфору (рис. 4).

Багаторічними дослідженнями визначено вірогідність повторюваності років за забезпеченістю атмосферними опадами, що дає змогу прогнозувати врожайність пшениці озимої (табл. 2).

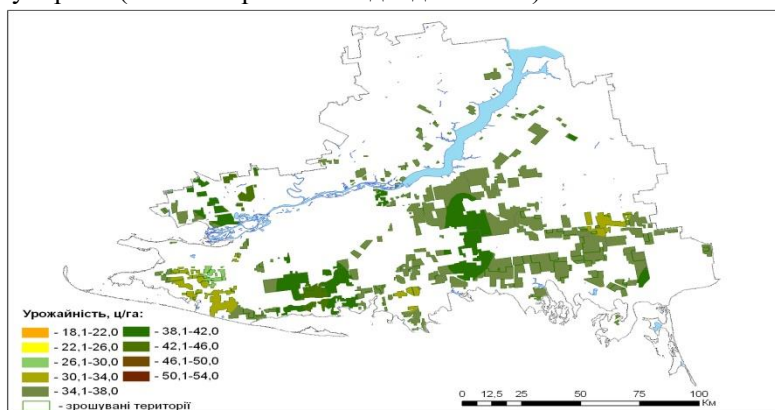
Таблиця 2

**Імовірність повторюваності років
за забезпеченістю атмосферними опадами**

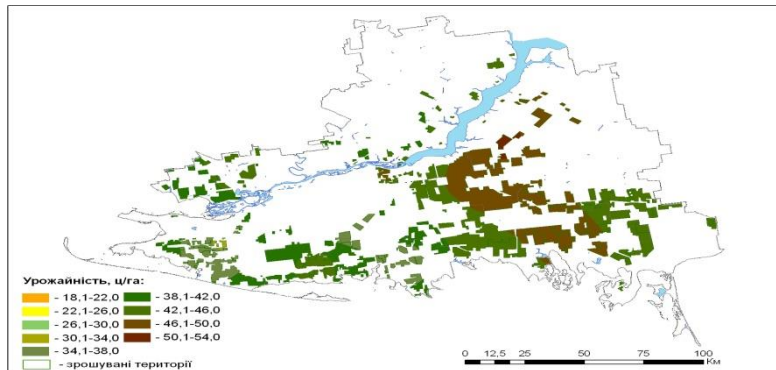
Характеристика років за вологістю	Імовірність року за забезпеченістю вологістю, %	Середня врожайність зернових по області, т/га	
		всі землі	у т.ч. зрошення
Сухі	39	2,4	2,0–3,0
Середні	33	2,5	3,0–4,0
Вологі	28	2,7	4,0–5,0



а) сухі роки (кількість річних опадів до 400 мм)



б) середньопосушливі роки (кількість річних опадів 401–499 мм)



в) вологі роки (кількість річних опадів понад 500 мм)

Рис. 4. Картограма формування врожайності зерна пшениці озимої на зрошуваних землях Херсонської області залежно від класифікації років за забезпеченістю атмосферними опадами

Здійснено просторовий аналіз розподілу земель області за комплексною оцінкою вмісту поживних речовин. Визначено, що 75% земель, які розміщені в північно-західній і південно-східній частинах Херсонської області, мають задовільні, сприятливі і дуже сприятливі агрохімічні умови для вирощування зернових культур, 25% території земель переважно в південно-західній частині та прибережній зоні річки Дніпро, мають незадовільні (20,6%) і дуже незадовільні (4,4%) агрохімічні властивості ґрунтів для вирощування зернових культур (рис. 5).

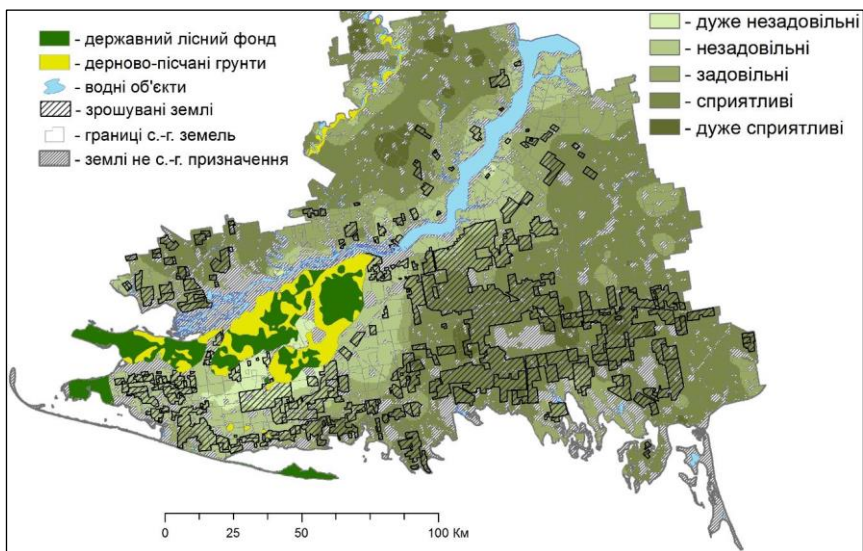


Рис. 5. Агрохімічне районування сільськогосподарських земель Херсонської області за придатністю вирощування зернових культур

Відповідно до класифікації, запропонованої академіком В.О. Ушкаренком, створено просторову модель та визначено площі формування проектного врожаю зернових культур залежно від вмісту гумусу. Визначено, що на 56,5% території проектна врожайність знаходиться у межах 1,8–2,6 т/га; 29,77% в межах 1,3–1,8 т/га і 13,74% – 2,6–3,6 т/га. Результати досліджень підтверджують, що землі Херсонської області є сприятливими для вирощування та отримання стабільних рівнів врожайності зернових культур (рис. 6).

У результаті досліджень визначено бал бонітету в системі економічної оцінки земель та проведена енергетична оцінка спрямованості ґрунтоутворного процесу в умовах регіональних змін клімату (рис. 7).

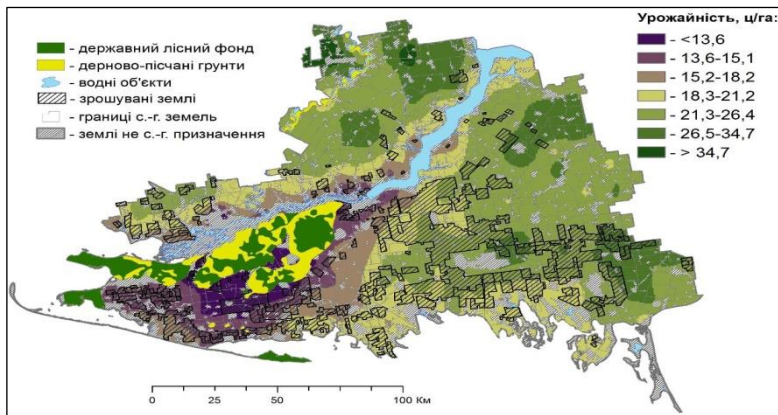


Рис. 6. Картограма потенційної врожайності зернових культур залежно від вмісту гумусу (на прикладі Херсонської області)

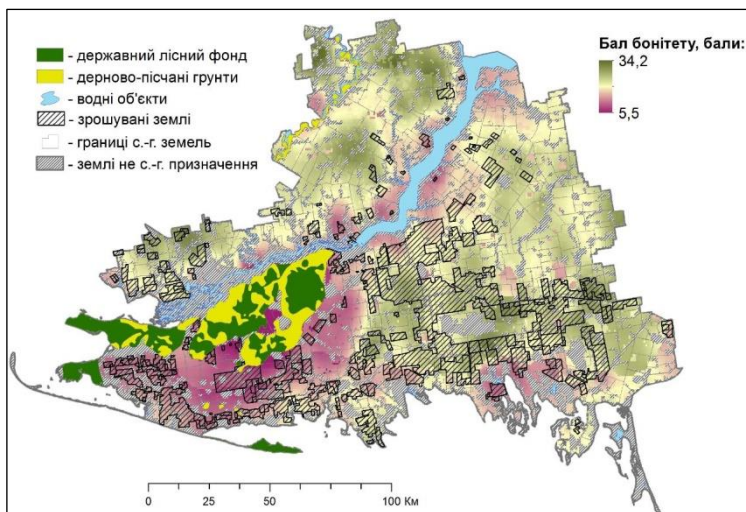


Рис. 7. Ґрунтово-кліматичний бонітет сільськогосподарських земель для вирощування зернових культур (за методикою І.І. Карманова)

Визначене бонітування ґрунтів є продовженням комплексного агрохімічного дослідження. В результаті ГІС-моделювання здійснено розрахунок балів бонітету для вирощування зернових культур на землях сільськогосподарського призначення Херсонської області. Ці дані є типовими для ґрунтово-кліматичних умов півдня України.

Визначено кореляційну залежність формування врожайності зернових культур від балу бонітету на зрошуваних ($r=0,81$) та незрошуваних землях ($r=0,88$) (рис. 8). Використана методологія біоенергетичного підходу дає змогу моделювати сценарії кліматичних впливів (через тепло– і вологозабезпеченість), виражені в енергетичних еквівалентах, на просторово-часові тренди розвитку ґрунтів. Визначено кореляційну залежність формування режиму зрошення від кількості опадів за вегетаційний період. Збільшення кількості опадів сприяє зменшенню середньозваженої зрошувальної норми (рис. 9).

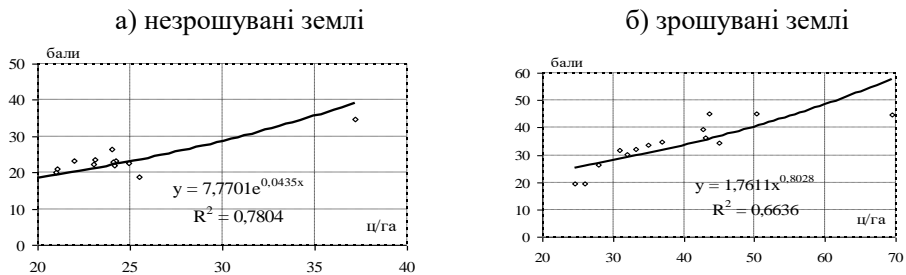


Рис. 8. Залежність балу бонітету земель за ґрунтово-кліматичним потенціалом від урожайності зернових культур

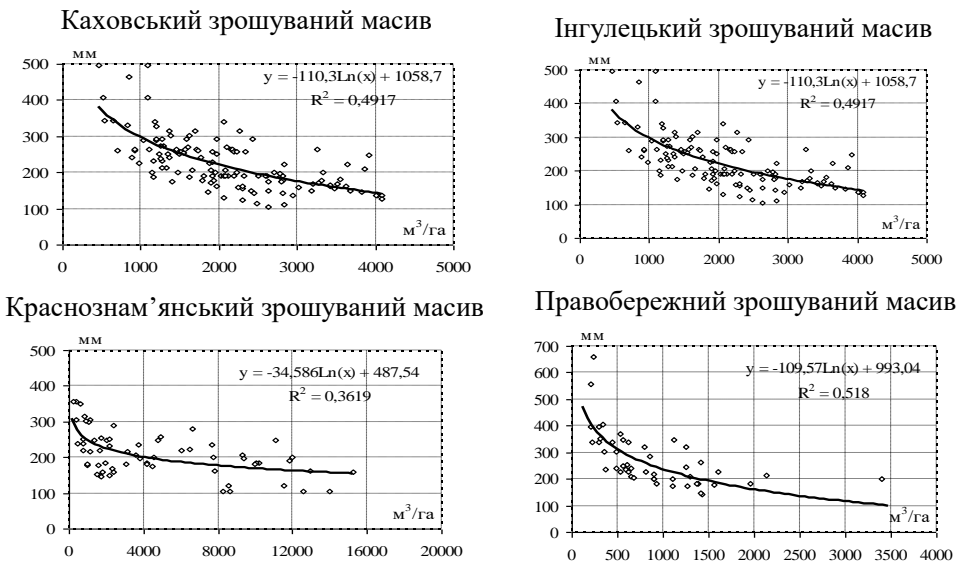


Рис. 9. Залежність величини зрошувальної норми від суми атмосферних опадів за вегетаційний період на зрошуваних масивах Херсонської області

Висновки та пропозиції. За результатами досліджень створено карти вмісту продуктивної вологи в ґрунтах Херсонської області та визначено умови вирощування сільськогосподарських культур за фактичної наявності продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–20 см:

– для вирощування вимогливих сільськогосподарських культур: навесні, у західній і північно-західній частинах області рівень середньобагаторічного вмісту продуктивної вологи характеризується як допустимий та охоплює площу 0,25 млн га (15% від загальної площі); у напрям до південного сходу запас доступної вологи знижується та характеризується як недопустимий за площею поширення 1,45 млн га (85%). Площі з оптимальними умовами вирощування сільськогосподарських культур за вмістом продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–20 см – відсутні;

– для вирощування маловимогливих сільськогосподарських культур: навесні, у західній і північно-західній частинах області рівень середньобагаторічного вмісту продуктивної вологи знаходиться в оптимальних межах та охоплює площу 0,25 млн га (14,7% від загальної площі); до південного сходу запас доступної вологи знижується та характеризується як допустимий за площею поширення 1,45 млн га (85,3%). Площі з недопустимими параметрами вирощування сільськогосподарських культур за вмістом продуктивної вологи у шарі 0–20 см – відсутні.

Визначено потенційну врожайність зернових культур на сільськогосподарських землях Херсонської області. За результатом просторового моделювання встановлено, що 56,5% земель області можуть забезпечити формування потенційної врожайності в межах 1,8–2,6 т/га; 29,77% в межах 1,3–1,8 т/га і 13,74% – 2,6–3,6 т/га. За агрохімічними властивостями сільськогосподарські землі області є досить сприятливими для вирощування та отримання стабільних рівнів урожайності зернових культур.

Встановлено, що бал бонітету земель для вирощування зернових культур знаходиться в межах 5,5–34,2. Найвищим потенціалом характеризуються ґрунти, розташовані в центральній, центрально-східній та північно-західній частинах області із балом бонітету 20,1–34,2, які займають біля 66% території.

Дослідженнями визначена залежність величини зрошувальної норми від кількості опадів за вегетаційний період на зрошуваних масивах області. Визначено кореляційну залежність формування режиму зрошення від кількості опадів за вегетаційний період. Збільшення кількості опадів зменшує середньозважену зрошувальну норму

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведєв В.В., І.В. Пліско, О.М. Бігун. Інвестиційна привабливість орних земель України (методика визначення і картографо-аналітичні оцінки). Харків: ТОВ «Смуґаста типографія», 2014. 186 с.
2. Карманов И.И. Плодородие почв СССР – М.: Колос, 1980. 224 с.
3. Морозов О.В., Безніцька Н.В., Біднина І.О., Димов О.М. Оцінка придатності земель сільськогосподарського призначення за агрокліматичними показниками (на прикладі Херсонської області). *Вісник аграрної науки: науково-теоретичний журнал*. 2014. Спец випуск, вересень. С. 16–21.
4. Безніцька Н.В. Моделювання ґрунтового-кліматичного потенціалу сільськогосподарських земель Херсонської області із застосування ГІС-технології.

Вісник Національного університету водного господарства і природокористування. 2017. № 4 (76). С. 31–43.

5. Пічура В.І., Безніцька Н.В. Просторово-часова трансформація агрохімічного стану ґрунтів в зоні Сухого Степу. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2017. № 3 (67) (видання входить до міжнародної наукометричної бази РИНЦ Index Copernicus, AGRIS, SIS, BASE, ResearchBib, Ulrichsweb, РИНЦ, USJ, MIAR, Google Scholar).

6. Морозов В.В., Морозов О.В., Безніцька Н.В. Дослідження показників родючості ґрунтів Південного Степу України на фоні регіональних змін клімату. *Таврійський науковий вісник*. 2013. Вип. 85. С. 196–200.

УДК 631.45:631.51

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГУМУСНОГО СТАНУ ТЕМНО-КАШТАНОВИХ ЗАЛИШКОВО СЛАБО- І СЕРЕДНЬОСОЛОНЦЮВАТИХ ҐРУНТІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ

Морозов О.В. – д.с.-г.н., професор,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Ісаченко С.О. – аспірант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Шепель А.В. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглядаються особливості формування гумусного стану темно-каштанових залишково слабо- і середньосолонцюватих ґрунтів за різних систем обробітку ґрунту. Визначено, що загальною тенденцією еволюції властивостей ґрунтів у поливних і неполивних умовах після впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту (No-till, Mini-till) є збільшення вмісту гумусу відносно контролю. Швидкість та інтенсивність цих ґрунтоформувальних процесів залежить, передусім, від властивостей ґрунтів, системи удобрення, сівозміни, якості поливної води та кліматичних показників.

Ключові слова: обробіток ґрунту, ґрунтозберігаюча технологія, родючість, вміст гумусу, зрошення.

Морозов А.В., Исаченко С.А., Шепель А.В. Особенности формирования гумусного состояния темно-каштановых остаточо слабо- и среднесолонцеватых почв при различных системах обработки

В статье рассматриваются особенности формирования гумусного состояния темно-каштановых остаточо слабо- и среднесолонцеватых почв при различных системах обработки почвы. Определено, что общей тенденцией эволюции свойств почв в поливных и неполивных условиях после внедрения почвосберегающей технологии обработки почвы (No-till, Mini-till) является увеличение содержания гумуса относительно контроля. Скорость и интенсивность этих почвообразующих процессов зависит, прежде всего, от свойств почв, системы удобрения, севооборота, качества поливной воды и климатических показателей.

Ключевые слова: обработка почвы, почвосберегающая технология, плодородие, содержание гумуса, орошение.

Morozov O.V., Isachenko S.O., Shepel A.V. Features of the formation of the humus state of dark chestnut residually weakly and medium solonchaks soils under different treatment systems

In the article, the features of the formation of the humus state of dark chestnut residually weakly and medium solonchaks soils under various soil treatment systems are considered. It is determined that the general tendency of the evolution of soil properties in irrigated and non-irrigational conditions after the introduction of soil-saving tillage technology (No-till, Mini-till) is an increase in humus content relative to control. The speed and intensity of these soil-forming processes depends primarily on the properties of soils, the fertilizer system, crop rotation, the quality of irrigation water and climatic indexes.

Key words: soil cultivation, soil-saving technology, fertility, humus content, irrigation.

Постановка проблеми. В Україні відпрацьовано так звану комбіновану систему обробітку ґрунту, що означає використання різних способів, знярядь і глибини обробітку з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередників, вимог сільськогосподарських культур тощо. Така система найбільш відповідає строкатості ґрунтового покриву і атмосферного зволоження країни, а також враховує велику кількість різних польових культур, що вирощуються в Україні [1, с. 144]. Виробничники відають належне науковцям НААН: В.О. Ушкаренко, М.П. Малярчуку, Ю.О. Лавриненко, П.В. Писаренко та іншим, що провели велику кількість стаціонарних дослідів і довели доцільність диференційованого підходу до вибору того чи іншого способу обробітку.

Однак комбінована система обробітку ґрунту, яка, як правило, супроводжується чисельними проходами техніки, має певні недоліки: викликає переущільнення орного шару та розвиток ерозії ґрунту, збільшуються втрати органічної речовини, а також перевитрати пального [1, с. 144].

Отже, нині вкрай необхідно інтенсифікувати наукові пошуки здешевлення обробітку ґрунту. Мінімізація обробітку в Україні, як і у всьому світі, має стати пріоритетним напрямом удосконалення сучасних підходів до розвитку землеробства, у т.ч. зрошуваного. Виробничники, коментуючи переваги мінімального обробітку ґрунту, звичайно, найбільшу увагу приділяють економії витрат пального. Але не менше заслуговують висвітлення інші аспекти і, перш за все, позитивні зрушення, що помічаються у водно-фізичних, агрохімічних властивостях ґрунтів. Це покращення структури, зменшення потужності підорної підшви, посилення водоутримної і фільтраційної здатності ґрунту, збільшення вмісту доступної вологи, органічної речовини, рухомих форм азоту, фосфору, калію, зростання протиерозійної стійкості і мікробіологічної активності. Найвищого ефекту, за даними багатьох закордонних дослідників, можна досягти за умов застосування нульового обробітку ґрунту [1, с. 145].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками фінальний та нульовий обробіток ґрунту у світі стрімко поширюються. Загальна площа з таким способом обробітку становить понад 100 млн га. Але переважно (понад 60%) це лише шість країн – США, Бразилія, Аргентина, Канада, Австралія і Парагвай. Зростає інтерес до нульового обробітку в Азії і Африці [1, с. 9]. Тільки в Європі темпи впровадження цього способу залишаються мінімальними, за винятком Іспанії і Італії, де його застосовують на площі біля 300 000 і 100 000 га відповідно [2, с. 77].

За визначенням S. Philips et al., нульова технологія – це висаджування насіння у необроблений ґрунт шляхом нарізання борозни потрібної ширини і глибини, достатньої для заглиблення насінини. Інші види обробітку не застосовуються. Допускається лише обробіток під посівного шару в разі його пере-

ущільнення, але такий обробіток проводять спеціальними знаряддями і над-ґрунтовий рослинний покрив у цей час не порушується [3, с. 120].

Відхилення від нульової технології зустрічаються досить часто. Наприклад, у Канаді після багаторічних трав поле обов'язково оброблюють плугом, а попередні і наступні культури вирощують за нульової технології. У північному Китаї кукурудзу вирощують, не обробляючи поле, а наступну культуру – озиму пшеницю сіють, знову ж таки, після обробітку ґрунту плугом. Саме тому більш точно нульову технологію варто було б назвати «agriculture de couverture du sol» – покриття землеробство, як це прийнято у Франції [1, с. 10].

Мінімальний обробіток (minimal, minimum tillage) – зменшений за числом операцій і глибиною обробіток ґрунту. Мінімальним може бути основний, передпосівний і міжрядний обробіток. Обробіток, що виконується комбінованими ґрунтообробними і посівними машинами, або міжрядний, якщо замінюється хімічними обробками, так само вважається мінімальним. Найчастіше використовується терміни reduced tillage або low tillage. На першому етапі впровадження цього способу для обробітку ґрунту в європейських країнах використовували звичайні знаряддя (типу культиваторних або дискових знарядь), але обов'язково відмовлялися від плугу, у подальшому використовували спеціальні, переважно комбіновані знаряддя [1, с. 10].

Аналіз літературних джерел свідчить, що ефективність впровадження нових технологій залежить від культури землеробства і ґрунтово-кліматичних умов. Тому дослідження спрямованості ґрунтових процесів темно-каштанових залишково слабо– і середньосолонцюватих ґрунтів України за різних систем обробітку є актуальним питанням.

Постановка завдання. Метою дослідження є встановлення спрямованості формування гумусового стану темно-каштанових залишково слабо– і середньосолонцюватих ґрунтів за різних систем їх обробітку.

Об'єктом наших досліджень був гумусовий стан темно-каштанових залишково слабо– і середньосолонцюватих ґрунтів за різних систем обробітку на території господарства ТОВ «Агролюкс» Якимівського району Запорізької області.

Дослідження проводились у системі режимних спостережень, які передбачають оцінку стану ґрунтів, вивчення та контролювання змін окремих параметрів ґрунтів у просторі і часі, просторове оцінювання змін якості та властивостей об'єктів контролю з подальшим розробленням ситуаційних моделей розвитку процесів трансформації за конкретних умов.

Вміст поживних мікроелементів вивчався в шарі 0–50 см. Відбір проб проводився ручним буром по шарам з інтервалами 0-10, 10-25, 25-50 (точки 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) згідно з відомчим нормативним документом «Інструкцією з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України» ВНД 33-5.5-11-02 (табл. 1, рис. 1) [5, с. 3; 6, с. 13].

Полив проводився способом дощування. Джерелом зрошення є води Каховського водосховища, які потрапляють у Головний Каховський магістральний канал, потім у канал Р-8-1. Згідно з ДСТУ 2730.2015, поливна вода обмежено придатна для зрошення за небезпекою підлучення ґрунту (рН 8,68, присутній іон нормальної соди CO_3^{2-}) і токсичного впливу на рослини.

Таблиця 1

Схема досліду

Моніторингова мережа		Система обробітки ґрунту
№ поля	(точки спостережень)	
1	1, 2, 3	20 років ґрунтозберігаючої технології обробітки ґрунту Mini-till (без зрошення)
2	4, 5, 6	12 років ґрунтозберігаючої технології обробітки ґрунту No-till (без зрошення)
3	7, 8, 9	6 років ґрунтозберігаючої технології обробітки ґрунту Mini-till (зрошення)
4	10, 11, 12	Традиційний обробіток ґрунту (контроль)

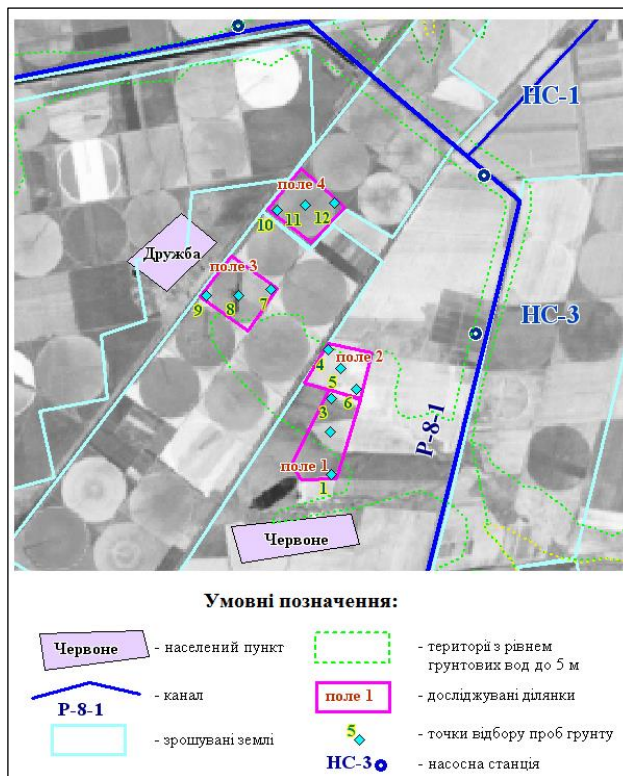


Рис. 1. Карта-схема розташування моніторингової мережі на досліджуваних ділянках ТОВ «Агролюкс» Якимівського району Запорізької області

Заради виконання цієї роботи була зібрана та проаналізована інформація щодо геоморфологічних, гідрогеологічних і гідрохімічних умов території, вивчені ґрунтові карти.

У геоморфологічному відношенні територія розташована на акумулятивно-лесовій рівнині міжріччя Дніпро – Молочна та характеризується пласкою поверхнею з ухилом з півночі на південь. Абсолютні відмітки рельєфу поверх-

ні землі, де відбирались проби, коливаються в межах від 23 м (т. 11) до 13 м (т. 3, 5, 6) (рис. 2).

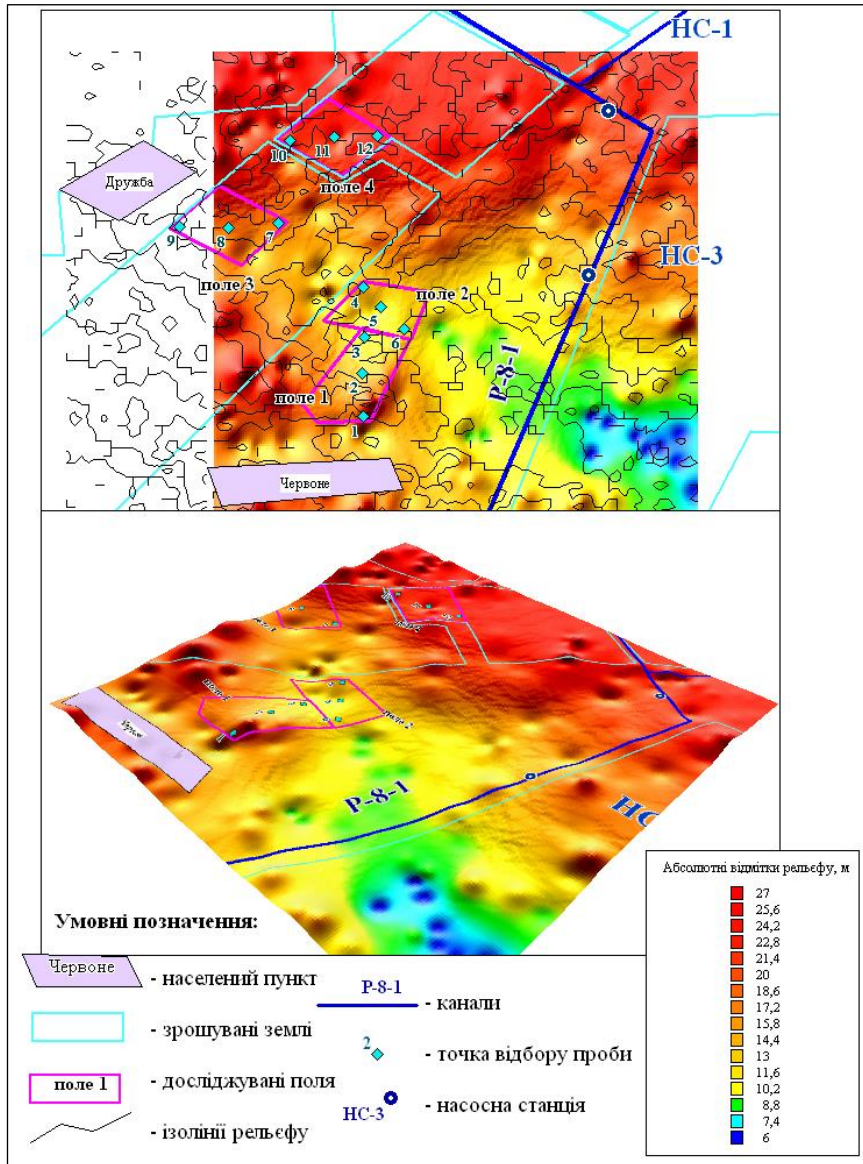


Рис. 2. Рельєф дослідної ділянки на території ТОВ «Агролюкс» Якимівського району Запорізької області

Господарство ТОВ «Агролюкс» розташоване в межах степової зони на Причорноморській низовині на території Каховської зрошувальної системи. Згідно з фізико-географічним районуванням Причорноморська низовина в геоморфологічному плані є провінцією, яка сформувалась на кристалічному

фундаменті південного схилу Українського щита. В сучасному вигляді рельєфу Причорноморської низовини провідну роль відіграють акумулятивні лесові рівнини.

Відмічається загальна вирівняність поверхні масиву, незважаючи на те, що рельєф місцевості дуже древній, вироблений тривалими процесами ерозії.

Ділянки, які відібрані для агрохімічного дослідження, приурочені переважно до великих рівнин, майже плоских вододільних плато та слабологих схилів. Правобережні надзаплавні тераси р. Молочної дуже рівні. Слабко розвинуті на цих терасах замкнені і напівзамкнені депресії, неясно виявлені у рельєфі балки стоку. На нижчих рівнях терас розвинутий мікрорельєф у вигляді невеликих, дуже дрібних, часто візуально нерозрізнених мікрознижень – западин.

Грунтовий покрив досліджуваної території представлений в основному темно-каштановими залишково слабо– і середньосолонцюватими ґрунтами. За гранулометричним складом ґрунти легкоглинисті.

Рівні ґрунтових вод залягають на глибинах до 5 м (тг. 2, 3, 4, 5, 6) та більше 5,0 м від поверхні землі. Мінералізація ґрунтових вод коливається в межах від 4,5 до 5,0 г/дм³, тип води за іонним складом – гідрокарбонатно-хлоридно-натрієвий.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під родючістю ґрунту розуміють здатність ґрунту задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, повітрі та теплі в достатніх кількостях для нормального розвитку, які в сукупності є основним показником якості ґрунту [4, с. 14]. Одними з основних показників родючості ґрунту є вміст органічної речовини та гумусний стан ґрунту.

Потужність гумусового шару на досліджуваній території змінюється від 30 см до 60 см у пониженнях місцях рельєфу.

За впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till (20 років, без зрошення) вміст гумусу в орному шарі (0–25 см) склав 2,28%, ступінь забезпеченості – середній. Приріст вмісту гумусу в умовах ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till щодо контролю становить 0,75 в.п.

Вміст гумусу в шарі 25–50 см становив 1,65 %, ступінь забезпеченості – низький. Приріст вмісту гумусу в умовах ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till щодо контролю дорівнює 0,75 в.п. Помічається тенденція до зниження вмісту гумусу за ґрунтовим профілем (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст гумусу в ґрунті за різних систем обробітку ґрунту (осінь 2017 р.)

Варіант	Шар ґрунту, см	Вміст гумусу %	Ступінь забезпеченості
1	2	3	4
Ґрунтозберігаюча технологія обробітку ґрунту Mini-till (20 років, без зрошення)	0–10	2,53	середній
	10–25	2,17	середній
	0–25	2,28	середній
	25–50	1,65	низький
Ґрунтозберігаюча технологія обробітку ґрунту No-till (12 років, без зрошення)	0–10	2,78	середній
	10–25	1,78	низький
	0–25	2,33	середній
	25–50	1,44	низький

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
Ґрунтозберігаюча технологія обробітку ґрунту Mini-till через рік із традиційним обробітком ґрунту (6 років, зрошення)	0–10	2,14	середній
	10–25	1,63	низький
	0–25	1,88	низький
	25–50	1,24	низький
Традиційний обробіток ґрунту (контроль, без зрошення)	0–10	1,76	низький
	10–25	1,29	низький
	0–25	1,53	низький
	25–50	0,90	низький

В умовах багаторічного впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till (12 років, без зрошення) гумус в орному шарі (0–25 см) склав 2,78%, ступінь забезпеченості – середній. Після впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till визначається тенденція до збільшення вмісту гумусу відносно контролю на 1,02 в.п. (табл. 2).

Вміст гумусу в шарі 25–50 см становив 1,44%, ступінь забезпеченості – низький. Після впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till визначається тенденція до збільшення вмісту гумусу щодо контролю на 0,54 в.п. Помічається тенденція до зниження вмісту гумусу за ґрунтовим профілем (табл. 2).

За впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till в умовах зрошення вміст гумусу в орному шарі (0–25 см) становив 1,88%, ступінь забезпеченості – низький. Приріст вмісту гумусу в умовах зрошення щодо контролю дорівнює лише 0,35 в.п (табл. 2).

Вміст гумусу в шарі 25–50 см становив 1,24%, ступінь забезпеченості – низький. Після впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till визначається тенденція до збільшення вмісту гумусу щодо контролю на 0,34 в.п.

Спрямованість і швидкість перетворень ґрунтів під впливом зрошення визначається якістю поливних вод, початковим станом ґрунтів, ступенем природної дренажності територій, технологією зрошення, культурою землеробства тощо. Відзначається тенденція до зниження вмісту гумусу за ґрунтовим профілем (табл. 2).

Ґрупування ґрунтів за агрохімічною класифікацією забезпечення вмістом гумусу у шарі 0–25 см наведено на рисунку 3.

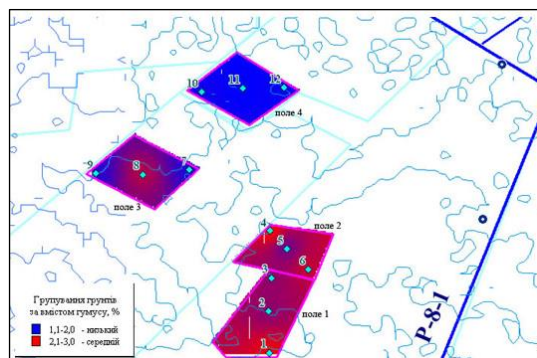


Рис. 3. Ґрупування ґрунтів за вмістом гумусу, % (шар 0–25 см)

Висновки і пропозиції.

Дослідженнями встановлено, що загальною тенденцією еволюції властивостей ґрунтів у неполивних умовах після багаторічного впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till є збільшення вмісту гумусу відносно контролю на 0,8 в.п.

Варто зазначити таку саму закономірність збільшення вмісту гумусу в умовах зрошення після багаторічного впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till на 0,35 в.п. щодо контролю. Швидкість та інтенсивність цих ґрунтотворних процесів залежить, передусім, від властивостей зрошуваних ґрунтів, системи удобрення, сівозміни, режиму зрошення та кліматичних показників.

Позитивні зміни вмісту органічної речовини у ґрунті від застосування ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту у довгостроковому періоді пов'язані з акумуляцією рослинних рештків на поверхні і у поверхневому шарі ґрунту, зменшенням завдяки цьому поверхневого і внутрішньоґрунтового стоку, покращенням балансу біогенних елементів, гальмуванням процесів дегуміфікації, низхідного перерозподілу речовин тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведєв В.В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах. Харків: ТОВ «ЕДЕНА», 2010. 202 с.
 2. Lanmar R., Tourdonnet S.de, Barz P., During R.A., Frielinghaus M., Kolli R., Kubat J., Medvedev V., Picard D., Prospect for conservation agriculture in northern and European countries, lessons of KAASA. *Biblioteca fragmenta agronomica*, 11/2006, Pulawy-Warszawa, pp. 77–88.
 3. Philips S.H., Young H.M. No-tillage farming. Reiman ssoicates, Milwaukee, Wisconsin, 1973, 224 pp.
 4. Концепція екологічного нормування допустимого навантаження на ґрунтовий покрив / За ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко. К.: Аграрна наука, 2004. 32 с.
 5. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289 : 2004. [Чинний від 2004-05-30]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 16 с. (Національний стандарт України).
 6. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях (до ВНД 33–5.5–11-02). К.: Державний комітет України по водному господарству, 2002. 40 с.
-

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

ЭКОЛОГИЯ, ИХТИОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА

ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE

УДК 639.3:597.423(282.247.32)

ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ ЩІЛЬНОСТЕЙ ПОСАДКИ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК СТЕРЛЯДІ ДЛЯ ЗАРИБЛЕННЯ НИЖНЬОГО ДНІПРА

Корнієнко В.О. – к.с.-г.н., завідувач лабораторії гідробіонтів, доцент,
Україно-Китайський науково-дослідний інноваційний інститут «Якості життя»
(м. Джуджи, провінція Чжецзян, Китайська Народна Республіка)

Білик Г.В. – м.н.с.,
Національний природний парк «Нижньодніпровський»,
Херсонська гідробіологічна станція Національної академії наук України

У статті наведені результати досліджень, спрямованих на оптимізацію штучного відтворення стерляді. Метою проведених досліджень було визначення оптимальної щільності посадки, за якої у середньокормних ставках степової зони України спостерігається найбільш результативне вирощування цьоголіток стерляді. Проведені дослідження дозволили визначити, що під час вирощування цьоголіток стерляді для зариблення природних водойм оптимальною щільністю посадки є 72,5 тис. екз./га. За зазначеної щільності посадки в нормативні терміни вирощування спостерігалася найбільша за варіантами репродуктивність у 282,34 кг/га, за середньої маси цьоголіток 3,05 г та виживаності 63,96%.

Ключові слова: щільність посадки, цьоголітки, стерлядь, кормова база, виживаність, середня маса.

Корниенко В.А., Билик А.В. Поиск оптимальных плотностей посадки при выращивании сеголеток стерляди для зарыбления Нижнего Днепра

В статье приведены результаты исследований, направленных на оптимизацию искусственного воспроизводства стерляди. Целью проведенных исследований было определение оптимальной плотности посадки, при которой в средnekормных прудах степной зоны Украины наблюдается наиболее результативное выращивание сеголеток стерляди. Проведенные исследования позволили определить, что при выращивании сеголеток стерляди для зарыбления природных водоемов оптимальной плотностью посадки считается 72,5 тис. экз./га. При такой плотности посадки в нормативные сроки выращивания

наблюдалась найбільша по варіантам рыбопродуктивність в 282,34 кг/га, при середній масі сеголеток 3,05 г и виживаемости 63,96%.

Ключевые слова: *плотность посадки, сеголетки, стерлядь, кормовая база, выживаемость, средняя масса.*

Kornienko V.A., Bilyk A.V. The search of optimal stocking density in growing starlet fingerlings for stocking the Lower Dnieper

The article presents the results of research aimed to optimization of the artificial reproduction of starlet. The purpose of the research was determination of optimal stocking density in which, at medium-feed ponds of Ukraine steppe zone, observed the most productive cultivation of starlet fingerlings. The conducted research allowed to find out that the optimal stocking density is considered 72,5 thousand fish / ha for the cultivation of starlet fingerlings for the stocking of natural water bodies. At the specified stocking density, in normative terms of cultivation, appeared the largest variant of fish capacity of 282,34 kg/ha with an average weight of 3,05 g and survival rate of 63,96%.

Key words: *stocking density, fingerlings, starlet, forage base, survival, average weight.*

Постановка проблеми. Сучасне світове осетрівництво розвивається в двох основних напрямках. Один з них – це розвиток виробництва товарної продукції осетрівництва, інший – поновлення чисельності популяції осетрових шляхом інтродукції молоді в природні водойми. Обидва напрями потребують, насамперед, достатньої кількості якісного життестійкого посадкового матеріалу, біотехнології вирощування якого в сучасних осетрових господарствах потребують адаптації до умов конкретних господарств. Одним із важливих факторів, що відіграють важливу роль під час вирощування посадкового матеріалу осетрових у цілому і, стерляді зокрема, в ставових умовах, є щільність зариблення на одиницю площі. Сучасні технології вирощування цьоголіток осетрових видів риб передбачають досить великі нормативні щільності посадки, що викликано, насамперед, необхідністю максимально раціонального використання виробничих потужностей осетрових заводів. Водночас розвиток вітчизняного осетрівництва, спрямований на отримання продукції осетрівництва в умовах господарств різного типу, вимагає різнопланового за якістю та розмірно-масовими показниками посадкового матеріалу. Останнє потребує пошуку нових підходів до біотехнологій вирощування цьоголіток осетрових. Тому перед нами стояла задача пошуку оптимальної щільності посадки мальків стерляді під час вирощування рибопосадкового матеріалу не тільки для зариблення природних акваторій, але й для подальшого вирощування в товарних господарствах та для створення власних ремонтно-маточних стад.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останні дослідження, спрямовані на адаптацію технології штучного відтворення осетрових до сучасних умов спеціалізованих рибних господарств, також вказують на необхідність оптимізації заходів інтенсифікації вирощування посадкового матеріалу в ставках, особливо із огляду на погіршення якості плідників. У спеціальній літературі вказано, що нормативна щільність посадки під час вирощування цьоголіток осетрових, стерляді зокрема, складає 80–100 тис. екз./га, а вихід з вирощування за таких щільностей посадки складає 65–75% [1, 2, 3, 4, 5]. Підвищення щільності посадки вище 120 тис. екз./га призводить до зменшення у два рази середньої маси цьоголіток на фоні значного розбігу в індивідуальній масі окремих екземплярів, зменшується виживаність отриманого рибопосадкового матеріалу до 38–45% [6], що супроводжується різким погіршенням визначальних фізіологічних показників цьоголіток [7]. При цьому загальнови-

домо, що застосування нормативних щільностей посадки під час вирощування рибопосадкового матеріалу стерляді в ставках із недостатньою біомасою кормових об'єктів та в неспеціалізованих ставках супроводжується підвищеним відходом мальків, що викликало необхідність додаткового вивчення цієї проблеми. Зменшення щільності посадки із 110,0 тис. екз./га до 50,0 тис. екз./га і підвищення норми органічних добрив до 7 т/га, внесення маточної культури дафнії 2–3 рази на сезон (3–5 кг/га) навпаки оптимізує ситуацію в ставках. За 35–40 діб молодь російського осетра досягає середньої маси в 5–6 г за виживаності приблизно 50% [8].

Матеріали та методика досліджень. Спеціальні дослідження, спрямовані на визначення оптимальної щільності посадки мальків стерляді у ставки для вирощування, були проведені протягом 2013–2016 рр. Для вирощування використовувались вирощувальні ставки середньою площею у 2 га, загальна площа експериментальної бази складала 20 га. Формування експериментальних груп проводили за методом груп-аналогів. Під час експерименту було сформовано три варіанти у розрізі щільностей посадки в 65,0 тис. екз./га, 72,5 тис. екз./га та 79,1 тис. екз./га. Контролем виступали виробничі ставки, в яких щільності посадки були максимально наближені до нормативних і складала 95,0 тис. екз./га. В якості окремих повторностей використовувалися суміжні роки досліджень. Середня маса експериментального матеріалу у зарибленні ставків коливалася в межах 85–128,0 мг. Термін вирощування залежно від варіанта експерименту зростав від 34–36 діб за мінімальних щільностей посадки до 42 діб у контролі.

Проби зоопланктону відбирали планктонною сіткою Апштейна з млинарського сита № 71 проціджуванням 50 л води. Згущений планктон в об'ємі 100 мл фіксували 4% формаліном. Камеральне оброблення полягало у визначенні видового складу гідробіонтів, їх чисельності та біомаси. Використовували лічильні платівки, камеру Богорова та біологічний мікроскоп МБС-1 [9]. У розрахунках використовували середні маси зоопланктерів, що наведені у спеціальних літературних джерелах, присвячених цьому питанню [10]. Якісний склад зоопланктону вивчався у кількісних пробах за допомогою спеціальних визначників [10].

З метою вивчення розвитку донної фауни за допомогою дночерпача Петерсена (площа захоплення $0,025 \text{ м}^2$) відбиралися подвійні проби ґрунту, що передбачено відповідними методиками [11]. У камеральних умовах донні організми розбиралися за таксономічними групами з подальшим визначенням їх видової приналежності [10]. Маса м'якого бентосу встановлювалася за допомогою торсійних терезів ВТ-500.

Відбір гідрохімічних проб та їх аналіз проводилися за загальноприйнятими в рибогосподарських дослідженнях методиками [12].

Виклад основного матеріалу дослідження. Спостереження за абіотичними умовами ставків у період проведення експерименту показали, що головні хімічні та фізичні фактори середовища не виходили за межі допустимих норм і на хід експерименту не впливали суттєво. Температура води в ставках змінювалася від 20,0 до 27,0°C. Вміст розчиненого у воді кисню в експериментальних ставках за період спостережень був на достатньо високому рівні, його показники змінювалися залежно від температури води та не знижувалися менше величин $4,6 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$. Водневий показник води у ставках коливався в межах 6,8–7,4.

Під час експерименту середньосезонні біомаси гідробіонтів були на рівні, що свідчило про достатній розвиток елементів кормової бази. Протягом періоду спостережень зоопланктон вирощувальних ставків був представлений двома таксономічними групами кормових організмів: гіллястовусими ракоподібними (*Cladocera*) та веслоногими ракоподібними (*Copepoda*). У середньому за весь час спостережень по всіх ставках домінували гіллястовусі ракоподібні (*Cladocera*), найбільш розповсюдженими були представники роду *Daphnia*, а саме *Daphnia longispina*, *Daphnia magna*, *Daphnia pulex*, *Moina* та *Bosmina longirostris*. Загальна біомаса представників гіллястовусих ракоподібних коливалася від 3,5 г/м³ до 13,3 г/м³. Веслоногі ракоподібні (*Copepoda*) були представлені головним чином представниками роду *Cyclops*, а саме *Diaptomus sp.* та *Cyclops sp.* Біомаса веслоногих ракоподібних протягом проведення спостережень по всіх ставках була практично на однаковому рівні і коливалася в межах 0,2–0,4 г/м³. Середньосезонні біомаси зоопланктону по ставках коливалися від 3,52 г/м³ до 14,27 г/м³.

У період спостережень донна фауна експериментальних ставків була представлена двома таксономічними групами кормових організмів: олігохетами (*Oligochaeta*) та хірономідами (*Chironomidae*). По всіх ставках домінували саме хірономіди, основними представниками яких були: *Chironomus plumosus*, *Culex pipiens* та *Tanytarsus molinis*. Їх загальна біомаса коливалася від 2,1 г/м² до 13,8 г/м². Олігохети, основним представником яких був вид *Tubifex tubifex*, зустрічалися поодинокі та їх загальна біомаса не перевищувала 0,01–0,02 г/м². Середньосезонна біомаса зообентосу коливалася по ставках від 1,87 г/м² до 4,72 г/м². При цьому мінімальні показники розвитку кормової бази були характерними для контрольних ставків, особливо наприкінці вирощування.

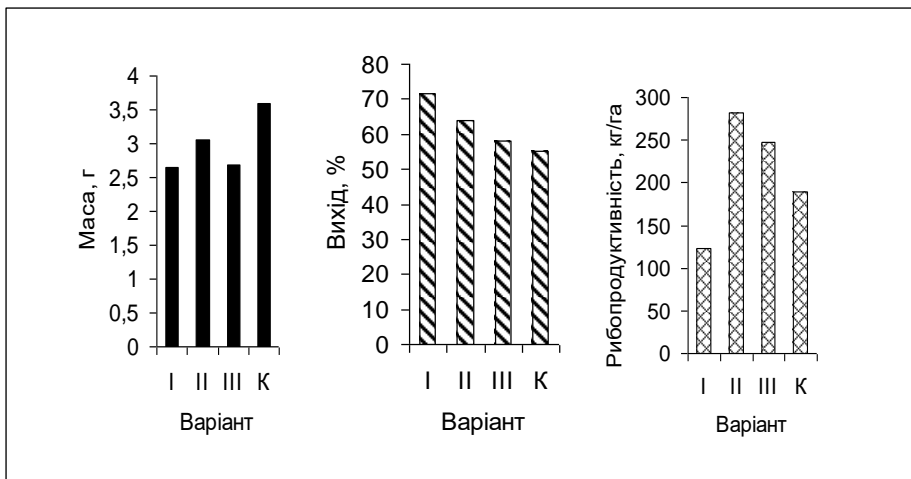


Рис. 1. Вплив щільності посадки на результативність вирощування цьоголіток стерляді

Як видно з рисунку 1, у результаті вирощування з експериментальних ставків були отримані цьоголітки стерляді середньою масою від 2,65 до 3,60 г із значними розбіжностями у варіантах дослідження.

Найбільш високі розмірно-масові показники рибопосадкового матеріалу були отримані в контрольному варіанті, в якому цьоголітки стерляді вирощу-

валася із максимальними щільностями та найдовшим терміном, який перевищував термін вирощування в експериментальних групах на 7–10 діб. Коливання середньої маси цьоголіток у контрольних ставках складала від $3,01 \pm 0,24$ до $4,49 \pm 0,30$ г, за середніх показників – $3,60 \pm 0,27$ г.

На фоні цього максимальні показники кінцевої середньої маси цьоголіток в експериментальних групах, що вирощувалися за нормативного терміну, були характерні для варіанту, де щільність посадки складала в середньому 72,50 тис. екз./га за середньої маси мальків під час зариблення в $128,0 \pm 0,22$ мг. Середня кінцева маса тіла цьоголіток стерляді цього варіанту складала $3,05 \pm 0,18$ г, за коливань в окремих ставках від $2,6 \pm 0,18$ г до $3,5 \pm 0,18$ г.

Найменша кінцева маса спостерігалася у I варіанті, в якому стерлядь вирощувалася зі щільністю посадки в 65,00 тис. екз./га та за мінімальної середньої маси мальків під час зариблення в $85 \pm 0,18$ мг. Невисока маса посадкового матеріалу під час зариблення експериментальних ставків головним чином і обумовила отримані незадовільні рибницькі показники. Незважаючи на майже однаковий термін вирощування з II та III варіантами, середня маса тіла у експериментальних групах I варіанту складала усього $2,65 \pm 0,30$ г, за коливань у окремих ставках від $2,60 \pm 0,29$ г до $2,69 \pm 0,30$ г.

Під час вирощування показники середньої маси експериментального матеріалу, як у дослідних, так і в контрольній групах протягом періоду досліджень мали однаково досить високий характер приросту живої маси, але мали значні коливання за варіантами. Відповідно, різниця в швидкості росту цьоголіток контрольного та експериментальних варіантів досягала 11,7–20,0% на початку, до 7,0–33,3,0% у середині експерименту та 11,0 – 44,0% наприкінці експерименту.

Натомість найвищі показники виживаності спостерігалися саме у I варіанті з мінімальною щільністю посадки. Вихід з таких ставків складав у середньому 71,53% за коливань у окремих ставках варіанту від 68,00% до 75,05%. Мінімальний вихід з дослідних ставків був характерний для контрольного варіанту, де була сформована максимальна щільність посадки 95,00 тис. екз./га за максимального терміну вирощування у 42 доби. Вихід з контрольних ставків коливався від 52,63% до 55,26%, що обумовлювалося, по-перше, низькою масою рибопосадкового матеріалу під час зариблення, а, по-друге, відсутністю інтенсифікаційних заходів та низьким рівнем розвитку кормової бази.

Як показали дослідження, максимальна загальна рибопродуктивність спостерігалася у ставках II варіанту із щільністю посадки 72,50 тис. екз./га і складала в середньому 282,34 кг/га за коливань у окремих ставках варіанту від 242,32 кг/га до 322,35 кг/га. Мінімальна загальна рибопродуктивність була об'єктивно характерною для I варіанту з мінімальною щільністю посадки і складала в середньому 123,23 кг/га за коливань у ставках від 114,92 кг/га до 131,73 кг/га.

Висновки. У результаті досліджень, спрямованих на пошук оптимальних щільностей посадки під час вирощування цьоголіток стерляді для зариблення природних водойм, було визначено, що мальків стерляді доцільно вирощувати в ставках за середньої щільності посадки у 72,50 тис. екз./га, де за терміну вирощування 34 доби спостерігається досягнення середньої кінцевої маси 3,05 г у разі виходу 63,96% та рибопродуктивності 282,34 кг/га. Але варто наголосити, що для нормального росту та розвитку цьоголіток стерляді вважається за доцільне більш ретельно стежити за кормовою базою вирощувальних

ставків, рівень розвитку якої, своєю чергою, позначається на головних рибого-сподарських показниках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шерман І.М. Еколого-технологічні основи відтворення і вирощування молоді осетроподібних / І.М. Шерман, В.Ю. Шевченко, В.О. Корнієнко, О.В. Ігнатов. Херсон: Олді-Плюс, 2009. 348 с.
 2. Мильштейн В.В. Осетроводство. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 152 с.
 3. Корниенко В.А. Влияние плотности посадки на эффективность выращивания покатной молодежи русского осетра для зарыбления Нижнего Днепра / В.А. Корниенко, А.В. Билык, К.И. Мошнягул. *Actual status and conservation of natural population of sturgeon fish Acipenseridae. Aktualny stan i ochorona naturalnych populacji ryb jesiotrowatych Acipenseridae*: Зб. міжн. наук.-практ. конф. (Olsztyn, Польша). 2014. С. 227–230.
 4. Корниенко В.А. Влияние основных технологических параметров и состояния кормовой базы на результативность выращивания мальков – покатников русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833) / В.А. Корниенко, А.В. Билык, К.И. Мошнягул. Международная научно-практическая конференция «Аквакультура осетровых: современные тенденции и перспективы» (Херсон, 18 мая 2016 г.). Херсон: Гринь Д.С., 2016. С. 91–97.
 5. Билык А.В. Новые технологии в выращивании покатной молодежи русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833). Матеріали VIII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології», 17–19 вересня 2015 р, Херсон. Херсон: Гринь Д.С., 2015. С. 26–29.
 6. Аквакультура осетрообразных: учебно-практическое пособие / Л. Васильева, Ю. Пилипенко, В. Корниенко, В. Шевченко и др. Херсон: Гринь Д.С., 2016. 238 с.
 7. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / Под ред. М.С. Чебанова. Анкара: ФАО, 2010. 325 с.
 8. Камоликова Л.И. Возможности совместного выращивания молодежи осетра и севрюги / Л.И. Камоликова, Л.А. Зайцева. *Рациональные основы ведения осетрового хозяйства*. Волгоград. 1981. С. 96–97.
 9. Плохинский Н.А. Биометрия. Новосибирск.: Изд-во АН СССР, 1961. 364 с.
 10. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Под ред. Л.А. Кутиковой, Я.И. Старобогатова Л.: Гидрометеиздат, 1977. 511 с.
 11. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. М.: Высшая школа, 1960. 189 с.
 12. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. Л: Гидрометиздат, 1970. 443 с.
-

УДК 639.42(477.76)

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ СТВОРЕННЯ МІДІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА МОРСЬКОЇ АКВАТОРІЇ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кутіщев П.С. – к.б.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглядається оцінка перспектив створення в Ягорлицькій затоці мідійної ферми потужністю 200 т товарних мідій. Визначено гідрохімічну і гідробіологічну характеристику, темп лінійно-масового росту мідії в умовах Ягорлицької затоки. Встановлено, що для організації вирощування 200 т товарних мідій потрібна акваторія загальною площею 5,7 га при культивуванні на лінійних носіях.

Ключові слова: *Mytilus galloprovincialis*, фітопланктон, зоопланктон, Чорне море, Ягорлицька затока.

Кутіщев П.С. Оценка перспектив создания мидийного хозяйства морской акватории Николаевской области

В статье рассматривается оценка перспектив создания в Ягорлицком заливе мидийной фермы мощностью 200 т товарных мидий. Определена гидрохимическая и гидробиологическая характеристика, темп линейно-массового роста мидии в условиях Ягорлицького залива. Установлено, что для организации выращивания 200 т товарных мидий нужна акватория общей площадью 5,7 га при культивировании на линейных носителях.

Ключовые слова: *Mytilus galloprovincialis*, фитопланктон, зоопланктон, Черное море, Ягорлицкая затока.

Kutishchev P.S. Estimation of the prospects for the creation of the mussel farming of the marine water area of the Mykolayiv region

The article considers the assessment of the prospects for the creation of a mussel farm with a capacity of 200 tons of commodity mussels in the Yagorlyk Bay. The hydrochemical and hydrobiological characteristics, the rate of linear mass growth of mussels in the conditions of the Yagorlytsky Bay, were determined. It is established that for the organization of cultivation of 200 tons of commodity mussels, an aquatory with a total area of 5.7 hectares is required for cultivation on linear carriers

Key words: *Mytilus galloprovincialis*, phytoplankton, zooplankton, the Black Sea, Yagorlitskaya Glow.

Постановка проблеми. Актуальним завданням України як морської держави є забезпечення оптимального і сталого функціонування морегосподарського комплексу, діяльність якого пов'язана з використанням мінеральних, енергетичних і біологічних ресурсів. Обґрунтовано, що марікультура потребує підтримки на законодавчому рівні, а також необхідна лізингова підтримка, можливість оренди територій під плантації на досить тривалий термін. На жаль, в Україні марікультура розвивається вкрай повільно. Серед основних причин – вкрай заплутана нормативно-правова база та бюрократичні перешкоди. Чорноморська мідійно-устрична ферма в затоці поряд з островом Великий Утріш нині є єдиним комерційно успішним марікультурним господарством у північній частині Чорного моря [1].

Серед різних напрямів аквакультури в наш час важко назвати більш актуальне дослідження, чим розширене відтворення біологічних ресурсів і підвищення промислової продуктивності шельфової зони морів і океанів. На думку вчених, основним резервом підвищення промислової продуктивності є розви-

ток марикультури у шельфовій зоні морів і океанів [2–4]. Зростаючий інтерес до марикультури зумовлений низкою соціально-економічних факторів. У зв'язку з цим вважається, що розвитку морської аквакультури в наш час і в майбутньому немає альтернативи [5].

З різних напрямів марикультури, починаючи з 50-х років минулого століття, велика увага приділяється конхіокультурі, тобто культивуванню двостулкових і черевоногих моллюсків. Вони практично ідеально відповідають вимогам, що висуваються до об'єктів марикультури. Чорне море через фізико-географічні фактори є досить перспективним регіоном для розвитку конхіокультури. Саме тут у другій половині XX ст. вперше були розпочаті дослідження з марикультури мідії – *Mytilus galloprovincialis* Lam. [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних екологічних умовах шельфових зон Світового океану і в Чорному морі зокрема дедалі більшого значення набуває культивування об'єктів марикультури. Початок розвитку марикультури в Чорному морі (70–80-і рр.) характеризувався переважно морськими господарствами, які вирощували мідій. Біотехніка вирощування мідій повністю розроблена й випробувана на практиці (ПівденНІРО, ІнБІМ, МПП «Дон – Комп», Державний Океанаріум, НТЦ «Шельф» тощо) [7]. Відома висока харчова й лікувально-профілактична цінність, висока врожайність і порівняно дешева біотехнологія вирощування мідій. Завдяки короткому харчовому ланцюгу вирощування двостулкових моллюсків – один із найбільш вигідних способів переробки мікроскопічного планктону в їжу.

Високий економічний ефект культивування мідій зумовлений дешевою технологією збору посадкового матеріалу безпосередньо в морі, живленням мідій природним кормом, порівняно невеликими енергозатратами, можливістю одержання високих врожайів на обмеженій площі, високим попитом і ціною на смакові й лікувально-профілактичні якості м'яса моллюсків.

Одним із перспективних районів культивування мідій у північно-західній частині Чорного моря є Ягорлицька затока в районі Кінбурнської коси. В 70–80-х роках минулого століття в цьому регіоні експериментальні роботи з культивування мідій проводили фахівці Південного науково-дослідного інституту морського рибного господарства та океанографії (ПівденНІРО). Спостереження за ростом мідій у різних районах Чорного моря показали, що темп росту в перший місяць їхнього життя залежить від часу осідання личинок і температури оточення [8]. Найбільший приріст довжини черепашки відзначено в періоди максимального прогрівання води. Зі збільшенням температури води до 23,5°C маса мідій довжиною 14,5–63,5 мм зростає на 57,5–44,2 мг за добу. Найбільш високі абсолютні прирости – при температурі води 15–25°C [9]. На третьому й четвертому роках життя мідії Чорного моря досягають промислового розміру – довжина раковини становить більше 50 мм [10, 11].

Створення мідійного господарства в Чорному морі є досить складною задачею. Для її розв'язання, наряду з іншими важливими складовими елементами, потрібне розроблення еколого-біологічних основ раціонального освоєння прибережної екосистеми. Практика проведення науково-пошукових робіт для потреб марикультури моллюсків у різноманітних регіонах, в різні строки дала змогу виділити єдину для всіх регіонів схему проведення морських, екологічних та біологічних наукових досліджень, яку можна розцінювати як стратегію проведення морських досліджень, націлених на створення еколого-біологічних основ марикультури.

Найбільшу продукцію можна отримати у разі культивування організмів із коротким харчовим ланцюгом, малорухливих, здатних утворювати крупні агрегації на обмеженому життєвому просторі. При виборі методів вирощування керуються еколого-фізіологічними особливостями видів із позиції можливості отримання максимально екологічно чистої продукції в мінімальні строки вирощування. Це є одним із критеріїв оцінки економічної рентабельності функціонування марикультурних господарств. Іншими важливими економічними критеріями є можливість успішної переробки і реалізації готової продукції. При цьому необхідно зауважити, що, на думку багатьох вчених, економічні фактори мають основне значення для розвитку й оцінки ефективності ведення марикультури [12–16].

Мідій підروшують до товарних розмірів у товщі води (Іспанія, Італія, США, Китай, Болгарія) або на ґрунті (Нідерланди, окремі райони Франції, та Англії). У разі вирощування в товщі води мідії краще забезпечені кормом, менше проявляється прес хижаків, а в зв'язку з цим темп росту моллюсків і вихід товарної продукції вищі (50–60 т/га в стулках), ніж при вирощуванні на ґрунті (10–15 т/га в стулках). Нині більшість країн, за виключенням Нідерландів, віддають перевагу вирощуванню мідій у товщі води [17].

Таким чином, розвиток культивування мідій у значних масштабах дасть змогу значно розширити раціон харчування населення завдяки додатковій продукції мідій, краще збалансувати раціон годівлі тварин та птахів за поживними речовинами, мінеральними елементами, вітамінами та біологічно активними речовинами [18].

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення перспектив створення в Ягорлицькій затоці мідійної ферми потужністю 200 т товарних мідій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводились на акваторії Ягорлицької затоки в районі Кінбурнської коси північно-західної частини Чорного моря по сітці станцій в 2017 р.

Оцінка регіону проводилася на основі результатів досліджень Ягорлицької затоки, проведених Інститутом біології південних морів Національної академії наук України та Південним науково-дослідним інститутом морського рибного господарства та океанографії, а також на основі даних, що характеризують усі елементи біологічної системи Чорного моря [19–21].

Гідрохімічні і гідробіологічні проби оброблялись згідно зі стандартними методиками [22; 23]. Вік чорноморських мідій визначали за відповідними методиками. Стать моллюсків визначали методом вивчення мазка суспензії гонад моллюсків під мікроскопом [24]. Експериментальні роботи з вивчення динаміки росту мідій в Ягорлицькій затоці проводили на місцях щільних концентрацій (мідійних плантаціях). Статистичну обробку, розрахунки з отриманих результатів за морфометричними показниками здійснювали за допомогою ПК у таблицях Excel. За допомогою математичного аналізу отриманих результатів виявляли закономірності росту. Дисперсійний та кореляційний аналізи отриманих матеріалів проводили за відомими рекомендаціями [25].

Ягорлицька затока північно-західної частини Чорного моря глибоко врізається в суходіл і повністю захищена від впливу хвиль відкритої частини Чорного моря, мілководна (максимальна глибина 8 м), має здебільшого тверді ґрунти з мулисто-піщаного та справжнього ракушняка.

Літній період у затоці характеризується переважанням слабких та помірних вітрів (1–6 м/сек) західних румбів та незначною кількістю вітрів східної половини. Кількість днів зі штормовим хвилюванням у середньому становить не більше трьох на місяць. Швидкість течій у цей час коливається від 2 до 17 м/сек, рідше – до 21 м/сек. Максимальні течії (12–17 м/сек) спостерігаються на сході, найбільш слабкі (2,5–4,89 м/сек, рідко 7,2) – на заході затоки, на мілководді.

На формування гідрологічного і гідрохімічного режимів в Ягорлицькій затоці великий вплив має основна чорноморська течія (ОЧТ) [21].

На відміну від глибоководних районів моря, термічний режим вод шельфу північно-західної частини Чорного моря у зв'язку з його мілководністю підлягає значним коливанням, а процеси охолодження та прогрівання тут протікають швидше. Влітку весь водний шар характеризується гомотермією, восени в придонному шарі температура води дещо нижче (на 0,5–1,0 °С), ніж біля поверхні.

У результаті згонів водних мас в літню та осінню пору року часто відбуваються різкі неперіодичні зниження температури води, особливо в поверхневих шарах узбережної зони. Найвища температура води помічається в липні, коли вона в середньому коливається від 22,1 до 24,1 °С (максимум становив 27,4 °С). Температура води на мілководдях затоки влітку часто підіймається до 32 °С. Зими, як правило, бувають без сталого снігового покриву, але затока щорічно вкривається кригою висотою 20–30 см.

В окремі роки в затоці спостерігалась доволі висока солоність води, середньомісячні значення її величин коливались відповідно від 15,7‰ до 16,31‰. Найбільш високий абсолютний вміст кисню у воді спостерігається весною – від 5,4 до 7,9 мг/дм³ (95–137% порівняного насичення) та восени – від 6,9 до 9,47 мг/дм³ (97–135%). Влітку вміст його уводі дорівнював 5,4–6,0 (97–103% насичення), але в спекотні дні іноді знижувався до 52–63% насичення. Залежно від інтенсивності впливу річкового стоку концентрація фосфатів у воді затоки в літній період коливалася від 1 до 27 мг/м³, силікатів – від 310 до 1924 мг/м³. Концентрація іонів кальцію у воді північно-західної частини Чорного моря коливається в межах від 0,03 до 0,26%, міді – від 11,2 до 14,6 мкг/дм³.

Загальна хімічна характеристика дослідної акваторії за період досліджень представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Хімічні показники води

1	2
Завислі речовини, мг/дм ³	10,2
рН	8,2
Розчинений кисень, мг/дм ³	6,3
БСК-5, мгО ₂ /дм ³	62,5
Окислюваність, мгО ₂ /дм ³	13,1
ХСК, мгО ₂ /дм ³	250,0
Лужність, мг-екв	3,2
Загальна жорсткість, мг-екв/дм ³	20,0
Сухий залишок, мг/дм ³	90340,0
Залізо, мг/дм ³	відсутнє
Хлориди, мг/дм ³	17726,5
Сульфати, мг/дм ³	24100,0
Аміак, мг/дм ³	відсутні

Продовження таблиці 1

1	2
Нітрити, мг/дм ³	відсутні
Нітрати, мг/дм ³	відсутні
Фтор, мг/дм ³	0,29
СПАР, мг/дм ³	0,044
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,038
Мідь, мг/дм ³	0,014
Свинець, мг/дм ³	відсутній
Цинк, мг/дм ³	0,015
Хром тривалентний, мг/дм ³	<0,05
Сірководень, мг/дм ³	0,45

Рівень рН становив 8,23. Розчинений кисень у середньому становив 6,30 мг/дм³, Показник жорсткості води в акваторії становив 20,0 мг-екв/дм³, відповідно, лужність – на рівні 3,2 мг-екв.

Протягом літнього періоду фітопланктон Ягорлицької затоки в основному був представлений двома групами водоростей – діатомовими та динофітовими. Зелені водорості були помічені лише на ділянці перемішування солоних мас морської води Чорного моря з більш опрісненою водою західної частини Дніпровсько-Бузького лиману, в якій розвиваються представники прісноводного комплексу, зокрема зелені водорості. Загалом у літньому фітопланктоні за період досліджень визначено 42 види водоростей, серед яких 8 видів зелених, 17 діатомових, 15 динофітових і 1 евгленовий вид (табл. 2).

По різних станціях співвідношення водоростей значно відрізнялось, в основному через домінування окремих видів серед представників відділу Bacillariophyta або Dinophyta.

Таблиця 2

Видовий склад фітопланктону

Видовий склад	Станції відбору проб				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
CHLOROPHYTA					
<i>Ankistrodesmus angustus</i>	-	-	-	-	++
<i>Gloecapsa limnetica</i>	-	-	-	-	+++
<i>Monoraphidium contortum</i>	-	-	-	-	+
<i>Oocystis verucosa</i>	-	-	-	-	+++
<i>Pandorina morum</i>	-	-	-	-	++
<i>Trochiscia granulata</i>	-	-	-	-	++
<i>Golenkinia radiata</i>	-	-	-	-	+
<i>Schroederia nitzschioides</i>	-	-	-	-	-
EUGLENOPHYTA					
<i>Eutreptia lanowii</i>	-	-	-	++	-
BACILLARIOPHYTA					
<i>Synedra ulna</i>	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia epithemoides</i>	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia navicularis</i> (Breb.) Grun	++	-	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.	+	+++	-	-	-
<i>Diatoma acuminata</i> (ww.Sm.) Grun.	-	+++	+++	++	-

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
<i>Rhizosolenia curvata</i>	-	++	-	-	-
<i>Nitzschia navicularis</i> (Breb.) Grun	-	+	-	-	-
<i>Licmophora Ehrenbergii</i>	-	-	+	+	-
<i>Gomphoneis Cleve</i>	-	-	++	++	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (kuetz.) Cl.	-	-	+	+	-
<i>Navicula palpeblaris</i>	-	-	+	+	-
<i>Amphora hyalina kutz</i>	-	+++	-	-	-
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel	-	+	-	-	-
<i>Pleurisigma elongatum</i> W.Sm.	-	+	-	-	-
<i>Nitzschia holsatica</i> Hust.	-	+++	-	-	-
<i>Amphiprora paludosa</i> W.Sm.	-	++	-	-	-
<i>Chaetoceros</i> var. <i>solitarius</i> Pr. Lavr.:	-	-	-	+	++
DINOPHYTA					
<i>Gymnodinium catenatum</i>	++	-	-	-	-
<i>Pyrodinium bahamense</i>	+	-	-	-	-
<i>Peridinium baicalense</i>	-	+	+	-	-
<i>P. sp.</i>	+	+	+	++	++
<i>P. aciciliferum</i> Lemm.	++	-	+++	++	-
<i>P. breve</i>	+++	-	-	-	-
<i>P. pygmaeum</i>	-	+	-	-	-
<i>P. libratum</i>	+	-	+	-	-
<i>Glenodinium pulvisculus</i>	+	-	-	-	-
<i>Stylodinium sphaera</i>	+	-	-	-	-
<i>Alexandrium catenella</i>	+++	+	+	+	-
<i>Prorocentrum micans</i> Eh.	-	+++	+++	+++	-
<i>Nocticula scintillans</i>	-	+	+	+	-
<i>Ceratium furca</i>	-	-	-	++	++
<i>Prorocentrum micans</i> Eh.	-	-	-	+++	+++

-/+ – ступінь зустрічності

Серед діатомових найбільш масовими представниками були *Navicula sp.*, *Diatoma acuminata* (ww.Sm.) Grun., *Amphora hyalina kutz*, *Nitzschia holsatica* Hust. Серед динофітових домінуючими видами були *Peridinium baicalense*, *P. Breve*, *Alexandrium catenella*, *Prorocentrum micans* Eh., *Prorocentrum micans* Eh.

Фітопланктон станції № 2 мав значно менший розвиток фітопланктону, на рівні 738,8 мг/м³. Окрім незначної кількості і біомаси водоростей, помічено низький рівень видового різноманіття. Фітопланктон станції № 3 практично повторював масовий і видовий склад станції № 2, основу біомаси формував представник динофітових водоростей *Prorocentrum micans* Eh. – 636,0 мг/м³. Найменші показники біомаси фітопланктону були помічені на станції № 4. Загальна біомаса становила 405,4 мг/м³. Найбільш масовими представниками були динофітові водорості, становлячи біомасу на рівні 233,5 мг/м³. У фітопланктоні станції № 5 виявлена значна кількість зелених водоростей прісноводного комплексу, що зумовлено перемішуванням морської води Чорного моря і прісної води Дніпровсько-Бузького лиману, загальна біомаса зелених водоростей становила 2106,1 мг/м³.

Загалом оцінюючи розвиток фітопланктону Ягорлицької затоки, можна стверджувати, що середня біомаса фітопланктону значно вища за середньобаторічний показник (649 мг/м^3) для північно-західної частини Чорного моря.

Різниця продуктивності фітопланктону пояснюється рядом факторів, що притаманні мілководним та опрісненим затокам, головними з яких є більш висока забезпеченість трофічного шару біогенними елементами, що надходять із водами материкового стоку, та висока температура води затоки в літній період. Отже, первинна продукція Ягорлицької затоки у вегетаційний період знаходиться на достатньо високому рівні, яка може забезпечити нормальний розвиток та ріст мідій.

У зоопланктоні досліджуваної акваторії основна частка зоопланктерів була представлена гіллястовусими ракоподібними і їх наупліальними формами, середня біомаса по сітці станцій становила 506 мг/м^3 .

Чорноморські мідії в Ягорлицькій затоці зустрічались у масовій кількості. Щільність мідії в районі мідійної плантації на глибині 2–10 м у середньому дорівнювала 362 екз/м^2 , а відповідно, біомаса – 387 г/м^2 . Мідії природної популяції, які мали товарний розмір, – з масою 23,5 г і довжиною більше 50 мм – становили не менше 33%. Кількість мідій із природної популяції в районі мідійної плантації віком до 4 років включно становила 89%. Ці дані свідчать про те, що в Ягорлицькій затоці достатньо природних запасів мідій для забезпечення повноцінного осідання їх шпату на штучні субстрати при культивуванні. Таким чином, Ягорлицька затока є досить продуктивним і сприятливим районом для культивування мідій.

Як відомо, одним із важливих питань марикультури молюсків є визначення оптимальних строків (тривалості) вирощування, тобто одержання максимального врожаю при мінімізації витрат на культивування. Так О.П. Золотницький і В.І. Віжевський в своїх роботах [26] вказують, що темп лінійного росту найбільш високий лише в перші півроку життя молюсків, після чого він знижується. В той же час швидкість росту маси молюска досягає максимуму на другому році життя, що робить недоцільним культивування його після дворічного періоду.

Метою експериментальних досліджень цієї роботи було вивчення динаміки росту мідії *M. galloprovincialis* в Ягорлицькій затоці. Без таких даних неможливо обґрунтувати можливість і розробити методи культивування цього молюска в зазначеному районі Чорного моря, спрогнозувати строки вирощування і збору урожаю.

Динаміка лінійного росту мідії в Ягорлицькій затоці в 2017 р. представлена на рисунку 1, а приросту маси цього молюска – на рисунку 2.

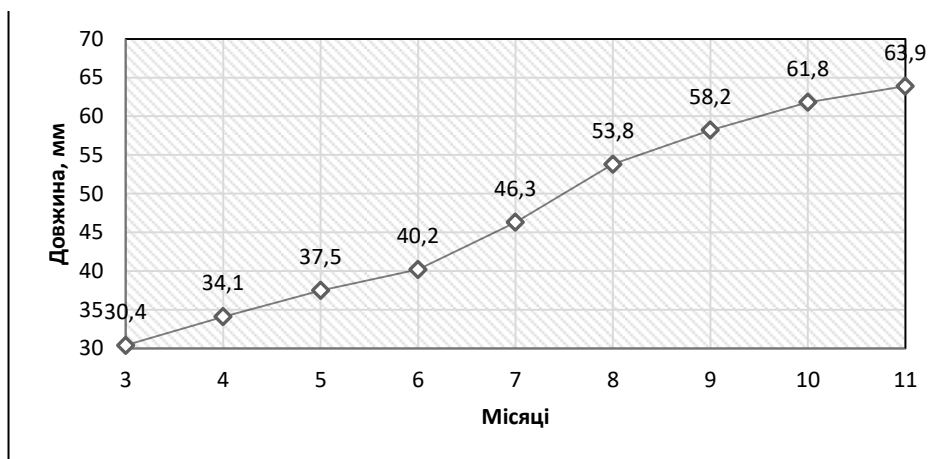


Рисунок 1. Динаміка лінійного росту чорноморської мідії в Ягорлицькій затоці

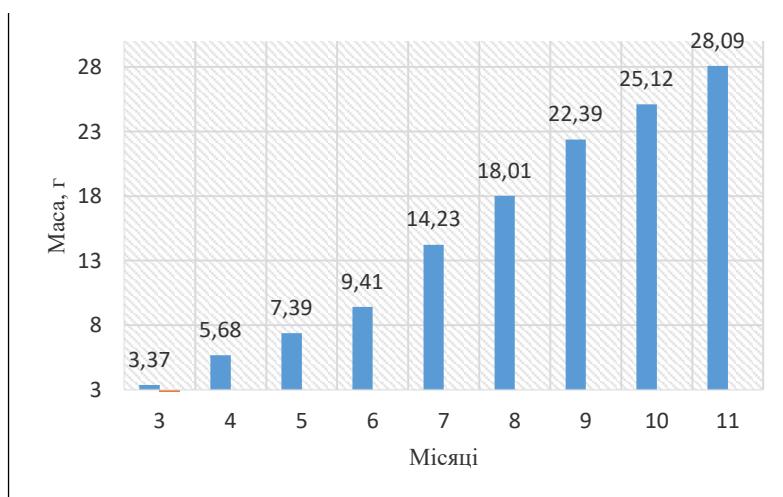


Рис. 2. Динаміка приросту маси чорноморської мідії в Ягорлицькій затоці

Як видно з отриманих даних, середнє значення довжини черепашки мідії в січні дорівнювало 28,83 мм, а маси молюска – 3,07 г. У грудні ці величини вже дорівнювали 65,4 мм і 30,13 г відповідно. Всі молюски в серпні (через 18 місяців після збору шпату) мали товарні розміри. Такий показник характерний для багатьох районів Азово-Чорноморського басейну, але для більшості потрібен час від 18 до 24 місяців, а інколи і до 36, хоча є і такі райони, в яких мідії досягають товарного розміру за 14–15 місяців [26].

Одночасно була приділена увага вивченню питань продукції мідій в умовах Ягорлицької затоки. На основі отриманих експериментальних даних із росту чорноморської мідії було розраховано річну продукцію і Р/В-коефіцієнт для 200 т молюсків, яких можна вирощувати в садках загальною площею 1 м². Вік цих молюсків за час проведення експерименту змінювався від 7 до

19 місяців. Значення річної продукції (P) для такої групи моллюсків дорівнювало 5408 г/м². P/B-коефіцієнт мав значення 1,91.

Динаміка місячних показників продукції чорноморської мідії при вирощуванні в садках в Ягорлицькій затоці представлена на рисунку 3.

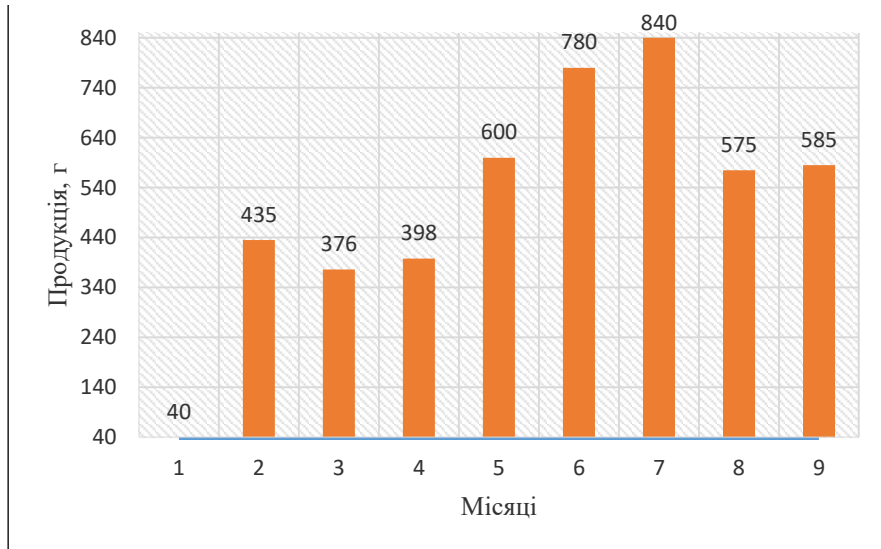


Рис. 3. Динаміка показників продукції чорноморської мідії при вирощуванні в садках в Ягорлицькій затоці

Як видно з рисунку 3, утворення продукції мідії залежить від умов навколишнього середовища (насамперед від температури води) і фізіологічного стану моллюсків, пов'язаних із його статевим циклом.

Також були проведені відповідні розрахунки продукції для мідій, яких вирощували на лінійних і безперервних колекторах (табл. 3).

Таблиця 3

Значення річних показників продукції (P), біомаси відмерлих особин (V_e) і P/B-коефіцієнта мідії основної генерації на штучних субстратах мідійної плантації

Тип колектора	P, г/м	V _e , г/м	P/B-коефіцієнт
лінійний	9,64	6,82	4,43
безперервний	16,64	9,52	3,82

Експериментальні дані свідчать, що за сприятливих умов в Ягорлицькій затоці через 18 місяців після масового осідання шпату на субстрат усі мідії можуть бути промислового розміру. Цим моллюскам у більшості районів шельфу Азово-Чорноморського басейну для цього потрібно від 18 до 24, а в деяких – навіть до 36 місяців [4, 27].

Таким чином, на основі отриманих даних у результаті проведення експериментальних робіт із вивчення динаміки росту мідії в Ягорлицькій затоці

можна стверджувати, що цей район Чорного моря є досить перспективним для культивування мідії в шельфовій зоні Азово-Чорноморського басейну. Розраховані показники річної продукції і Р/В-коефіцієнта чорноморських мідій підтверджують, що він є досить перспективним для культивування мідії.

Висновки та пропозиції. Ягорлицька затока завдяки своїм екологічним особливостям є придатним місцем для культивування мідій в шельфовій зоні Азово-Чорноморського басейну. Культивування мідій можна здійснювати підвісним способом, при цьому можливе застосування таких методів – вирощування на лінійних носіях і їх модифікаціях та на безперервних пилкоподібних колекторах-носіях. Біотехнічний процес культивування мідій в Ягорлицькій затоці передбачає такі етапи: збір личинок на штучні субстрати (колектори); вирощування молоді на колекторах до товарного розміру; збір врожаю; контроль та реалізація товарної продукції.

Чорноморські мідії можуть досягати товарного розміру за 18 місяців після осідання шпату на субстрат. Розраховані показники річної продукції і Р/В-коефіцієнта чорноморських мідій підтверджують перспективність їх культивування.

Для організації вирощування 200 т товарних мідій потрібна площа: при культивуванні на лінійних носіях – 5,7 га, безперервних пилкоподібних колекторах-носіях – 8 га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Іртищева І. Світ врятує марикультура / І. Іртищева, Н. Потапенко. *Економіст*. 2014. № 4. С. 35–38.
2. Бардач Дж., Ритеч Дж., Макларни У. Аквакультура: Разведение и выращивание пресноводных и морских организмов. М.: Пищевая промышленность, 1978. 291 с.
3. Виноградов М.Е. Современные проблемы биоокеанологии. *Труды ВГБО*, 1989. Т. 19. Вып. 11. С. 48–60.
4. Золотницький А.П. Современное состояние, проблемы и перспективы развития конхиокультуры в Украине. *Рыбное хозяйство Украины*. 1998. Анонсний выпуск. С. 15–18.
5. Моисеев П.А. Мировое рыболовство и аквакультура. *Биология моря*. 1984. № 5. С. 54–57.
6. Иванов А.И. Предварительные результаты работ по выращиванию *Mytilus galloprovincialis* Lam. в Керченском проливе и некоторых районах Черного моря. *Океанология*, 1971. Т. 9. Вып. 5. С. 889–900.
7. Орленко А.Н., Будашкин Ю.И., Емельянов В.А. Высокорентабельная биотехнология культивирования черноморской мидии для морских фермерских хозяйств. Симферополь: Информационный листок № 105–97, Крымский ЦНТЭИ, 1997. С. 1–4.
8. Спичак С.К. Биологические аспекты выращивания мидии в Азовском море. *Гидробиологический журнал*. 1980. 16. № 2. С. 47–53.
9. Иванов А.И. Изучение роста черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*) при помощи подводных наблюдений. *Зоологический журнал*. 1965. 44. № 2. С. 178–184.
10. Иванов А.И. Рост черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*) на Одесской банке. *Гидробиологический журнал*. 1967. № 2. С. 70–75.

11. Иванов А.И. Размножение и рост промысловых моллюсков (мидий и устриц) в Черном море. *Биологические исследования Черного моря*. М.: Наука, 1968. С. 115–118.
 12. Душкина Л.А. Биологические основы марикультуры. М.: ВНИРО, 1998. 320 с.
 13. Бардач Дж., Ритеч Дж., Макларни У. Аквакультура. М.: Пищевая промышленность, 1978. 291 с.
 14. Силкин В.А., Хайлов К.М. Биоэкологические механизмы управления в аквакультуре. Л.: Наука, 1988. 230 с.
 15. Буркинский Б.В., Глушков В.Е., Белый В.Г. Экономико-экологический подход к выбору методов определения максимальных объемов марикультуры в прибрежных акваториях. *Биологические основы аквакультуры в морях Европейской части СССР. Серия «Биологические ресурсы гидросферы и их использование»*. М.: Наука, 1985. С. 79–90.
 16. Виноградов А.К. Как пополнить кладовые Нептуна? М.: Пищевая промышленность, 1978. 208 с.
 17. Садыхова А.И. Биология мидий / *Обзор иностранной литературы*. ВНИРО, Отдел научно-технической информации, 1964. 24 с.
 18. Супрунович А.В., Макаров Ю.И. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки. К.: Наукова думка, 1990. 438 с.
 19. Виноградов К.А. Биология северо-западной части Черного моря. К.: Наукова думка, 1967. 268 с.
 20. Грезе В.Н., Богуславский С.Г., Беляков Ю.М. и др. Основы биологической продуктивности Черного моря. К.: Наукова думка, 1979. 392 с.
 21. Вылканов А., Данов Х., Маринов Х. и др. Черное море. Л.: Гидромете-оиздат, 1983. 408 с.
 22. Щербак В.І. Фітопланктон. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / за ред. В.Д. Романенка. К.: ЛОГОС, 2006. С. 9–28.
 23. Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
 24. Методы изучения двустворчатых моллюсков / Шкорбатов Г.Л., Старобагатов Я.И. и др. Л.: Изд-во ЗИН АН СССР, 1990. 208 с.
 25. Шурова Н.М., Золотарев В.Н. Сезонные слои роста в раковинах мидии Черного моря. *Биология моря*. 1988. № 1. С. 18–22.
 26. Золотницкий А.П., Вижевский В.И. О некоторых закономерностях роста черноморской мидии. *Рыбное хозяйство Украины*. 2005. № 2. С. 22–25.
 27. Моисеев П.А. Мировое рыболовство и аквакультура. *Биология моря*. 1984. № 5. С. 54–57.
-

УДК 627.41

ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ВЫСОКОМУТНЫХ ГОРНЫХ РЕК

Мамедов А.Ш. – д.т.н., профессор,
Азербайджанский научно-исследовательский
институт гидротехники и мелиорации

Гулиев Ш.Ш. – к.т.н.,
Азербайджанский научно-исследовательский
институт гидротехники и мелиорации

Мустафаев М.Е. – докторант,
Азербайджанский научно-исследовательский
институт гидротехники и мелиорации

Статья посвящена путям решения проблемы рационального использования водных ресурсов высокомутных горных рек. Проведен анализ технических и эксплуатационных показателей водохранилищ, сооруженных на горных реках, характеризующихся высокой мутностью, и исследованы мероприятия по борьбе с заилением водохранилищ. Были исследованы вопросы, связанные со строительством водохранилищ вне русла реки для предотвращения и профилактики заиления водохранилищ. С целью использования высокомутных вод предложен вариант строительства водоприемника-водохранилища, способного частично регулировать и отстаивать наносы в русло реки. С целью удаления осажённых в водоприемнике-водохранилище наносов разработано сооружение гидравлической промывки. Определены гидротехнические и гидравлические параметры и дан принцип работы промывного сооружения.

Ключевые слова: горные реки, водные ресурсы, наносы, гидравлическая крупность, водохранилище, водосливная плотина, водазабор, затвор, направляющие стены.

Mammadov A.Sh., Guliyev Sh.Sh., Mustafayev M.E. Ways of rational use of water resources of high-mountain mountain rivers

The article is devoted to ways of solving problems, rational use of water resources of high-mountainous rivers. The analysis of technical and operational indicators of reservoirs constructed on mountain rivers characterized by high turbidity and the measures taken to combat the accumulation of reservoirs are analyzed. Issues related to the construction of reservoirs outside the river bed and the prevention of the silting of reservoirs was investigated.

In order to use high-pressure water, a variant of the water reservoir-reservoir construction is proposed, which is able to partially regulate and defend from the sediment flow into the river bed. In order to remove sediment water intake reservoir sediment, a hydraulic washing structure was developed. Hydro technical and hydraulic parameters were determined and the operating principle of the washing facility was given.

Key words: mountain rivers, water resources, deposits, hydraulic size, reservoir, spillway dam, water intake, gate, guiding walls.

Постановка проблемы. В последнее время ускорение процесса включения плодородных земель у подножья гор в посевной оборот повлекло за собой необходимость более широкого использования водных ресурсов горных рек. Как правило, для рационального использования водных ресурсов горных рек в русле рек строят водохранилища, позволяющие регулировать объём в течение года или нескольких лет. Опыт эксплуатации построенных в мире за последние 70–80 лет водохранилищ показывает, что сооруженные на многих горных реках водохранилища вследствие заиления за короткое время теряют свой полезный объём и становятся непригодными к эксплуатации. Во время забора воды из такого типа водохранилищ в системы водного хозяйства вместе с

водой поступают наносы из потока. Наносы вызывают заиление систем водного хозяйства и усложняют процесс эксплуатации. В целом наносы речных вод вызывают заиление водохранилища, уменьшают их полезный объем, сокращают срок службы, усложняют эксплуатацию водозаборного узла, уменьшают водопропускную способность каналов вследствие их заиления.

Меры по борьбе с заилением водохранилищ в основном носят пассивный характер, т.е. после заиления водохранилища проводится гидравлическая промывка или удаление ила гидромеханическим путем. Из-за затвердения ила в водохранилище использование этих способов сопровождается потерей большого количества воды и считается неэффективным с экономической точки зрения.

Изложение основного материала исследования. В основном в мире, в том числе в странах Средней Азии и в Азербайджане, многие из построенных водохранилищ, не завершив предусмотренный для них срок эксплуатации, прекращают свою деятельность вследствие заиления. В Соединенных Штатах Америки ежегодно 1,2 млрд тонн наносов вызывают заиление водохранилищ, в китайской провинции Шанхай этот показатель равен 80 млн м³. В Японии водохранилища в течение года теряют 2%, в Индии и Португалии – 1% полезного объема в результате заиления [5].

Водоохранилище Khashm Roseires в республике Судан за первое десятилетие эксплуатации в результате заиления потеряло 50–55 млн м³ объема, то есть примерно 60%. Объем водохранилищ Qarrison, Saxe, Форт в Соединенных Штатах Америки за год в результате интенсивного заиления уменьшается на 30–45 млн м³. Большинство водохранилищ, расположенных на горных реках, протекающих через территорию Северного Кавказа и Средней Азии, в течение 5–10 лет потеряло объемы на 70–90% [5].

В качестве примера наиболее подверженных заилению в Азербайджанской Республике можно привести Пирсаатчайское, Болгарчайское, Джаванширское, Джейранбатанское и Айричайское водохранилища. Водоохранилище Айричай, сданное в эксплуатацию в 1986 г. с полезным объемом 80 млн м³ к 2016 г. заилено на 80%. Построенные в 1964–1965 гг. водохранилища Пирсаатчай и Болгарчай в целом приостановили свою деятельность из-за заиления (рис. 1). Основной причиной быстрого заиления всех этих водохранилищ является повышенная мутность реки и отсутствие превентивных мер во время эксплуатации. На территории Азербайджанской Республики имеется несколько горных рек с повышенной мутностью, водные ресурсы которых по этой причине рационально не используются. В качестве примера можно назвать реки Сумгаитчай, Гозлучай, Тюрьянчай, Джейранкечмез, Гарачай, Гирдыманчай, приток Гобучай в Геокчае.

Относительно многоводной, но и очень мутной среди этих рек является Гирдыманчай. В настоящее время водные ресурсы реки Гирдыманчай разрозненно используются лишь в небольшом объеме.

Причиной этого является высокая степень мутности воды в этой реке и прохождение частых разрушительных селей. Попытки сооружения водохранилища на этой реке были предприняты несколько раз, однако по вышеназванным причинам строительные работы так и не начинали.



*Рис. 1. Водохранилище Пирсаатчай,
построенное в 1964 г., объемом 16,9 млн м³ (2017 г.)*

Отчёты о прогнозировании заиления водохранилищ и развёрнутые исследовательские труды в области их предотвращения были проведены С.Т. Алтуниным, Н.Ф. Лапшенковым, Г.И. Шамовым, Д.И. Мухаммедовым, Д.Й. Гвелесиани, В.А. Скрыльниковым, Г.Т. Маджарадзе, Ф.Б. Башировым и А.Ш. Мамедовым на реках Средней Азии и Южного Кавказа [5; 7; 10].

В.А. Скрыльников провел широкие исследования, связанные с динамикой заиления сооруженных на территории Средней Азии водохранилищ и с технологией устранения наносов. Он предложил удаление осажденного в долине водохранилища ила гидромеханическим способом с применением землесосной установки. Следует отметить, что данный метод очистки является целесообразным для регионов с малым объемом водных ресурсов.

Г.Т. Маджарадзе исследовал причины заиления многих водохранилищ, построенных на территории Грузинской Республики, и предложил следующий метод промывки осевших в водохранилище наносов (рис. 2). В предложенном Г.Е. Маджарадзе методе в верхней части водохранилища в русле реки было создано регулирующее сооружение. С целью контроля над потоком реки на сооружении были установлены затворные шлюзы, управляемые подъемным краном. Принцип работы установки выглядит следующим образом. Первоначально на отложении копаются пионерные траншеи 11, 12, 13 для промывки канала (рис. 2). Вначале затворы под номерами 6 и 8 держат закрытыми. При открытии затвора номер 7 вода подается в направлении канала 12 и промываемые илистые отложения удаляются с помощью отверстия донного водосброса 3. На следующем этапе донный водосброс 3 закрывается и в промытом частично канале 12 набирается вода. В это время, определенная часть отложений смываясь с верхних частей (откосов), скатывается на дно и устраняется с помощью донного водосброса 3. Затем по очереди открываются другие затворы, и по указанным в этом направлении каналам, промывается отложение. У предложенного метода есть нижеизложенные недостатки:

- для промывки отложений водохранилище должно быть полностью опустошено, что приводит к большим потерям воды;
- из-за невозможности вывода механизма на поверхность отложений строительство пионерной траншеи невозможно;
- из-за невозможности направления промывного потока на иловые отложения эффективность промывки уменьшается, потери воды увеличиваются;
- после прохождения через установленный на входе в водохранилище шлюз и в дальнейшем направляемый речной поток через определенную дистанцию

ницію присоединяется к первоначально возникшему эрозийному оврагу и охватывает малую часть образованного внутри водохранилища участка отложений;

– во время процесса промывки в течение следующих лет нет возможности выйти за пределы, образованного на ранних этапах эрозийного оврага, и при этом может быть очищена лишь небольшая часть водохранилища;

– если при промывке на начальном этапе повышенную мутность можно наблюдать в течение короткого отрезка времени, то при продолжении процесса мутность в промывном потоке резко уменьшается, что сопровождается потерей больших объемов воды.

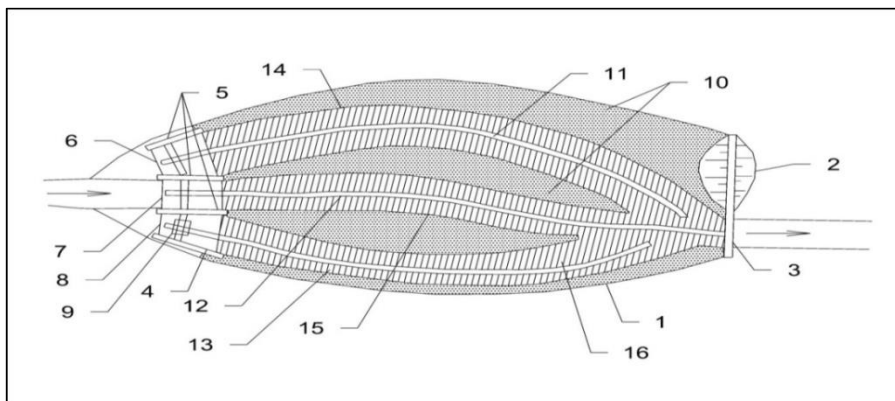


Рис. 2. Схема промывка, наносных отложений из водохранилища гидравлическим способом

1 – водохранилище, 2 – плотина, 3 – донный водосброс, 4 – регулирующий шлюз, 5 – направляющие стены, 6, 7, 8 – затворы, 9 – подъемный механизм для управления затворами, 10 – илистые отложения, 11, 12, 13 – эрозийные овраги, возникшие после промывки, 14, 15, 16 – соответственно, возникшие после промывки островки.

Ф.Б. Баширов провел обширное исследование касательно промывки отложений в Сиязанском водохранилище объемом 6,6 млн м³, построенном на Самур-Абшеронском канале Азербайджанской Республики, с целью предотвращения заиления канала предложил новый метод для интенсификации процесса промывки (рис. 3).

Ф.Б. Баширов для промывки отложений из Сиязанского озерного отстойника предлагает устроить вдоль берегов бассейна в направлении плотины промывной канал. На промывном канале устраиваются специальные вырезы и устанавливаются затворы для подведения промывной воды. Вода в канал подводится с помощью регулирующих затворов номер 9, 11 и 14. Промывка осуществляется с помощью расположенных на канале вырезов и дополнительным пропуском воды через шлюзы номер 10 и 13. Промывная вода при этом методе, в отличие от предыдущего, частично контролируется. Однако и в этом методе вода, используемая при последующих промывках, проходя короткую дистанцию, сливается в эрозийные овраги, образованные при предыдущих промывках, и часть объема в виде островков остается непромытой.

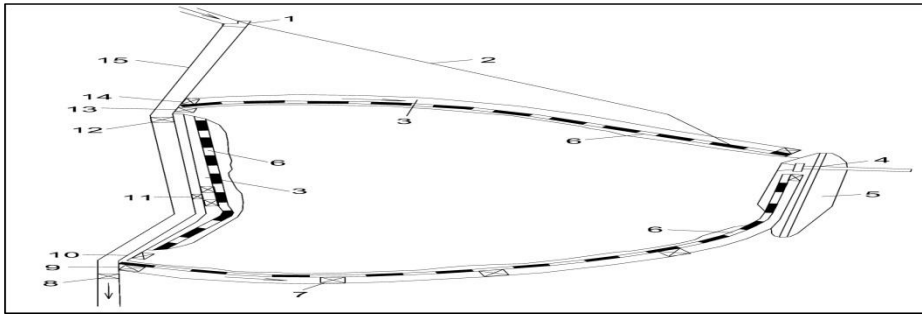


Рис. 3. План Сязанського водохранилища і промивна установка

1 – шлюз, 2 – підводячий канал, 3 – промивний канал, 4 – впускне спорудження, 5 – плотина, 6 – впускні вирізи на промивному каналі, 7, 8 і 12 – затвори, 9, 10, 11, 13 і 14 – регулюючі перегородки/шлюзи, 15 – Самур-Абшеронський канал.

В отличие от существующих методов А.Ш. Мамедов предлагает бороться с заилением в процессе эксплуатации водохранилища. Он предложил новое конструктивное решение для сброса наиболее мутных паводковых и селевых потоков транзитом в нижний бьеф водохранилища. При таком подходе поступающий из реки в водохранилище более мутный поток, не смешиваясь с собранной в водохранилище чистой водой, выпускается в нижний бьеф. Для того чтобы наиболее мутные потоки, не оседавая в водохранилище, транзитом проходили в нижний бьеф, оголовок поверхностного водосброса с помощью специального сбросного тоннеля «перемешается» в начало водохранилища. Водосбросная башня обеспечивается несколькими промывными окнами, которые позволяют сбрасывать поступающие из реки более мутные потоки в нижний бьеф при различном уровне водохранилища, что позволяет избежать заиления водохранилища во время эксплуатации. Предлагаемый комплекс сооружений считается целесообразным для средних (длина 2–3 км), но глубоких водохранилищ [11] (рис. 4).

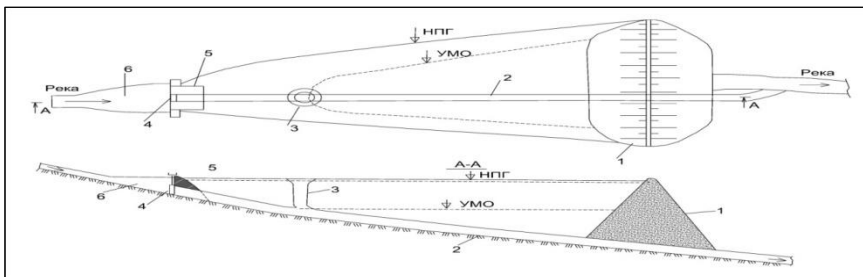


Рис. 4. Схематический план и разрез сооружений водохранилища

1 – плотина; 2 – донные трубы; 3 – поверхностный водосброс; 4 – донный водоприемник; 5 – наносодержащая водосливная плотина; 6 – бассейн предварительного осаждения наносов.

Следует отметить, что существующие метод и конструкции не позволяют решить проблемы рационального использования, водных ресурсов высокому-твых горных рек.

У существующих методов есть ряд недостатков:

1. Во время эксплуатации водохранилищ невозможно проводить мероприятия по предотвращению заиления.
2. Во время промывки ила гидравлическим методом происходит потеря большого количества воды.
3. В расчетах на заиление не учитывается объем селевых наносов.
4. Ухудшается качество собранной в водохранилище воды из-за влияния селевых наносов.
5. Большие риски, возникающие из-за стремительного поступления селе-вых потоков в водохранилище (опасность разрушения плотины из-за размыва, которому способствует волнение из-за селей, возникающее в переполненном водохранилище).

Чтобы избежать подобных ситуаций и более рационально использовать водные ресурсы высокому-твых рек, нами был разработан новый метод. При разработке нового метода отдавалось предпочтение рациональному использо-ванию водных ресурсов высокому-твых рек и устранению основных недостат-ков уже существующих методов.

Для рационального использования водных ресурсов высокому-твых рек и для борьбы с мутностью А.Ш. Мамедов рекомендует отдавать предпочтение строительству водозаборных сооружений вне русла рек. Он предлагает забор воды из реки осуществлять водозаборным сооружением, проведя ее через отстойник, и, отстояв, направить ее в построенное вне русла реки водохранилище.

Следует отметить, что борьба с илом в высокому-твых реках не является целесообразной с экономической точки зрения и для гидравлической промыв-ки осажженного в отстойнике ила требуется еще больше воды и электрической энергии (для открывания и закрывания затворов-шлюзов) [10].

Разработанный нами новый метод, в отличие от этого, позволяет свести к минимуму потери воды и энергии. Отстаивание и забор высокому-твой речной воды осуществляются непосредственно при помощи построенной в русле реки невысокой плотины, которая регулирует речной поток. В узел этой плотины входит водосливная бетонная плотина, водозабор и направляющие стенки для промывки ила. Состоящий из этих сооружений комплекс гидротехнических сооружений создаёт условия для относительной регулировки потока в русле реки, осаждения основной части наносов, промывки его гидравлическим способом и сброса в русло реки. При этом обеспечивается отстаивание высо-кому-твых вод в русле реки и направление чистой воды во внерусловое водох-ранилище.

Предлагаемый комплекс гидротехнических сооружений должен быть спроектирован в пределах нижеследующих параметров:

- низконапорное водоприемное водохранилище выполняет функцию отс-тойника в форме озера;
- мертвый объём водоприемного водохранилища определяют в соответс-твии с гидрологическим режимом реки на основании годовых и квартальных наносных режимов реки;

– высокомутная речная вода основательно отстаивается в русле реки и после этого поступает посредством открытого канала или трубы в водоприемное водохранилище, построенного вне русла реки;

– во время паводка и в период резкого повышения мутности речной поток, не задерживаясь в водоприемном водохранилище, выпускается прямо в нижний бьеф;

– не допускается затвердение (кольматация) в водоприемном водохранилище отложения ила, оно периодически промывается гидравлическим способом и сбрасывается в нижний бьеф.

Для того чтобы устранить вышеназванные недостатки, предлагаемый вариант решения был исследован на примере расположенной на территории Азербайджанской Республики высокомутной и подверженной частым селевыми паводкам реки Гирдыманчай. Сравнительный анализ предлагаемого решения был проведен путем сопоставления технических параметров существующих и новых методов.

Краткая гидрология реки Гирдыманчай. Река Гирдыманчай берет свое начало на высоте 2 900 м южного склона вершины Бабадаг (3 632 м) Большого Кавказского хребта. После того как река спускается с гор, она образует широкий конус выноса в плоскогорье Гарамарьям и распадается на множество притоков. Река с шестью притоками, протекая через плоскогорье, выходит на Ширванскую равнину.

Средняя ширина бассейна Гирдыманчай – 8,3 км, средняя высота – 1 212 м. В бассейне есть 64 км² площади лесов. Согласно водному режиму, река Гирдыманчай весной полноводна и осенью подвержена паводкам. На реке Гирдыманчай действуют четыре гидрометрических станций.

Согласно данным станции Гараноур, средний многолетний расход воды составляет 6,5 м³/сек. Опасными гидрологическими событиями на реке считаются часто возникающие селевые паводки. Селевые источники занимают более 50% водосборной площади. Катастрофические селевые паводки наблюдались на реке Гирдыманчай 27 июля 1915 г., 11 августа 1926 г., 14 июня 1930 г., 15 июля 1947 года, 18 октября 1951 г., 22 июня 1953 г., 7 июля 1963 г., 24 мая 1975 г., 16 мая 1982 г.

Согласно данным станции Гараноур, на реке Гирдыманчай наибольший катастрофический расход – 201 м³/сек. – был 15 июля 1988 г. Основные измерительные работы с взвешенными наносами на реке Гирдыманчай проводились на станции Гараноур (расположена в районе строящегося водохранилища) в 1966–1970 гг. Согласно данным по наблюдению за взвешенными наносами, количество годового стока равнялось 2–3,5 млн тонн (таблица 1) [1–4].

Таблица 1

**Значения расхода наносов на реке
Гирдыманчай (станция Гараноур), кг/сек.**

Период наблюдения	Средний расход наносов кг/сек.												Средне- годовой
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1966	0,89	3, 3	7, 1	77	320	17	10	50	410	76	140	0,9 8	93
1967	0,37	0, 35	13	44 0	530	77	9,6	0,4 3	110	110	61	1,2	110
1968	0,27	2, 2	4, 1	76	26	660	27	0,5 2	1,8	0,3 6	0,4 3	0,8 4	64
1969	0,1	0, 26	23	31 0	180	25	190	15	17	5,5	0,9 5	3	64
1970	1,3	3, 1	39	26 0	25	83	13	120	2,1	3,4	0,4 3	0,2 3	46
Сред- ний	0,59	1, 8	17	23 3	216	172	50	37	108	39	41	1,2	75

1. Создание водохранилища на реке Гирдыманчай традиционным способом.

Был исследован вариант постройки водохранилища на реке Гирдыманчай на абсолютном уровне 830 м в русле реки для орошения плодородных земель, расположенных в предгорных районах Ширванской зоны. На основе гидрологических данных реки Гирдыманчай были проведены расчеты, которые показали, что построенный традиционным способом на реке и состоящий из грунтовой плотины комплекс гидротехнических сооружений будет в пределах нижеследующих параметров.

Для определения объема нового водохранилища гидротехнические расчеты проводились согласно расходу воды 75% обеспеченности реки Гирдыманчай ($Q=4,69 \text{ м}^3/\text{сек}$), по которому объем собранной за год воды составляет 149,76 млн м^3 , годовой объем наносов 1,5 млн м^3 (таблица 2). Расход (0,1% обеспеченности) паводка водосбросного сооружения будет $Q_{\text{макс}}=350 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Предусмотренное в русле реки водохранилище может быть создано между отметками 830 и 970 м. Площадь зеркала воды водохранилища на указанных отметках меняется от 27 109 м^2 до 2 400 000 м^2 и объем водохранилища на этих отметках будет 127 843 млн м^3 .

Согласно расчетам баланса воды, требуемый полезный объем водохранилища 49,493 млн м^3 . За 50-летний срок эксплуатации рассчитанный объем аккумулируемых наносов составит 75,18 млн м^3 . Поэтому полный объем будет 124,67 млн м^3 .

Итак, высота грунтовой плотины, согласно варианту создания водохранилища в русле реки Гирдыманчай, будет примерно 140 м. Если учесть селевые наносы, то мертвый объем водохранилища увеличится, что в свою очередь станет причиной резкого увеличения высоты плотины. Для безопасного сброса паводкового потока в 350 $\text{м}^3/\text{сек}$. в нижний бьеф потребуются строительство паводкового водосброса, стоимость строительства которого составит примерно 20–30% от стоимости плотины.

Таблица 2

**Среднегодовой расход воды и средний многолетний объем наносов
согласно обеспеченному на 75% расходу воды реки Гирдыманчай**

Показатели	Месяцы												Всего за год, млн м ³	За 50 лет, млн м ³
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Мутность, кг/м ³	0,3	0,76	5,3	28,7	47,7	70,2	4,95	11,3	9,47	7,6	19,7	0,52		
Расход воды, м ³ /сек	2,02	2,38	3,19	8,12	4,53	2,45	10,1	3,26	11,4	5,12	2,08	2,27	149,7	
Месячный объем наносов, м ³ /месяц	1014	2735	28302	377531	361720	278624	83692	61667	174892	65139	66381	1976	1,50	75,18

Как видно, часть объема водохранилища, равная 75,18 млн м³, используется для скопления мёртвого объема, и строительство плотины такой высоты в долине реки с характерными сильными селями и паводками не является целесообразным с экономической и эксплуатационной точки зрения, а также очень рискованно. Если учесть и высокую сейсмичность территории, то строительство плотины такой высоты и специальная служба эксплуатации потребуют больших финансовых затрат.

2. Вариант создания внеруслового водохранилища и низконапорного водоприемника-водохранилища на реке Гирдыманчай.

Для рационального использования водных ресурсов высокомутных рек предлагается строительство следующих гидротехнических сооружений:

- строительство водоприемника-водохранилища с целью осаждения речных наносов на реке Гирдыманчай между отметками 830–845 м и пропуска их в нижний бьеф с периодической промывкой гидравлическим способом;
- строительство водохранилища на берегу реки Гирдыманчай между отметками 620–680 м вне русла с целью сбора воды, частично отстоянной и взятой из реки.

Основные характеристики водоприемника-водохранилища. Предполагаемое водоприемное водохранилище может быть создано на реке Гирдыманчай между отметками 830–845 м. Площадь зеркала водохранилища, образующаяся в долине реки на уровне отметок 830 и 845 м меняется от 54217 тыс. м² до 115218 тыс. м², объем ограниченный между этими отметками достигает 1,085 млн м³ (рис. 5).

Максимальная высота плотины составит 15 м, общая длина 220–250 м. В теле плотины располагаются промывной шлюз, водосливная плотина и водоприемный шлюз. Объем водоприемного водохранилища определяется с учётом гидравлического режима, при котором обеспечивается максимальное осаждение предполагаемых частиц речных наносов. Этот объем может меняться в зависимости от гидравлической крупности и объема осаждаемых наносов. Гидравлические расчеты на реке Гирдыманчай проводились в соответствии с осаждением наносов, диаметр которых составляет более 0,001 мм.

Объем воды, собранный и частично отстаиванный в водоприемном водохранилище, забирается с помощью расположенного в теле плотины приемного шлюза и подается посредством стальной трубы общей длиной $L=12000$ м и диаметром $D2000$ в построенное вне русла реки водохранилище.

Объем водоприемного водохранилища должен быть выбран таким образом, чтобы объем неосажденных там наносов создавал в построенном вне русла водохранилище минимальный мертвый объем. В противном случае, некоторая часть этих наносов, попав в водохранилище, построенное вне русла реки, станет причиной увеличения общего объема, что нецелесообразно по технико-экономическим причинам. Общая динамика осаждения наносов в водоприемном водохранилище рассчитывалась по формуле Ю.А. Ибадзаде и Ч.Г. Нуриева [6]:

$$\rho_{вх} = \rho_0 / (v H / \omega_0 + L_x) \cdot v H / \omega_0 \quad (1).$$

$\rho_{вх}$ – мутность воды, поступившей в внеуловное водохранилище, $кг/м^3$;
 ρ_0 – мутность воды, поступившей из реки в водоприемное водохранилище, $кг/м^3$;

L_x – длина зоны отстаивания (длина водоприемного водохранилища), м;

ω_0 – средняя гидравлическая крупность наносов в реке, м/сек.;

v – средняя скорость движения потока, м/сек.;

H – средняя глубина воды, м.

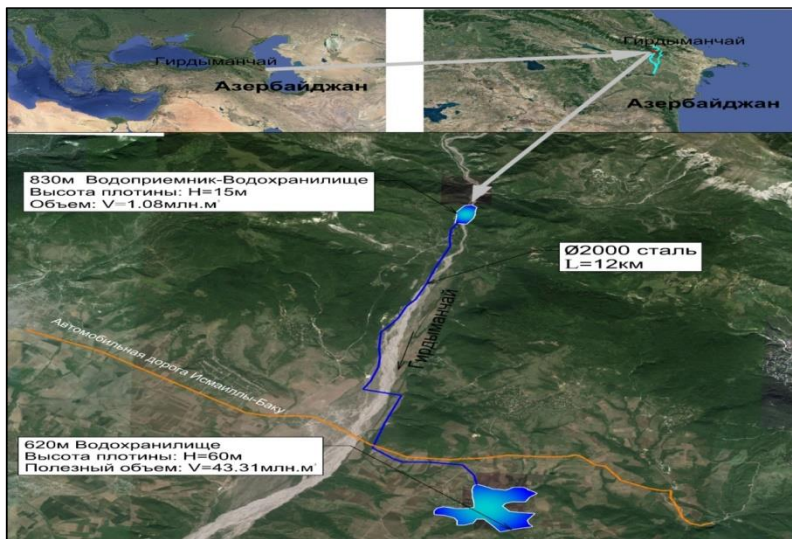


Рис. 5. План расположения на реке Гирдыманчай водоприемника-водохранилища и водохранилища вне русла реки

Мутность воды при входе в отстойное водохранилище была взята на основании данных многолетних наблюдений, проводимых на реке Гирдыманчай. Длина отстаивания была принята в соответствии с расстоянием осаждения ила в водоприемном водохранилище. Средняя гидравлическая крупность наносов рассчитывалась по следующей формуле:

$$\omega_0 = 0,5(\omega_{\max} - \omega_{\min}) / \ln(\omega_{\max} / \omega_{\min}) \quad (2),$$

где ω_{\max} и ω_{\min} – максимальная и минимальная гидравлическая крупность наносов и берется в зависимости от размера частиц из специальных таблиц (Ю.А. Ибадзаде, Ч.Г. Нуриев «Отстойники речных водозаборов», 1979) [6].

Используя формулу, представленную выше для случаев, когда высота плотины водоприемного водохранилища равна 10, 15 и 20 м, были проведены расчеты объема осажженного ила по месяцам и результаты представлены на рис. 7. В случае, когда высота плотины $H=10$ м, объем осажженных за год наносов здесь равен $799\,282\text{ м}^3$, объем неосаженных наносов – $704\,391\text{ м}^3$, в случае когда $H=15$ м, объем осаждения составляет $1\,131\,145\text{ м}^3$, объем неосаженных наносов – $372\,528\text{ м}^3$, в случае когда высота $H=20$ м, объем осаждения равен $1\,95\,066\text{ м}^3$, объем неосаженных наносов – $208\,607$ (рис. 6).

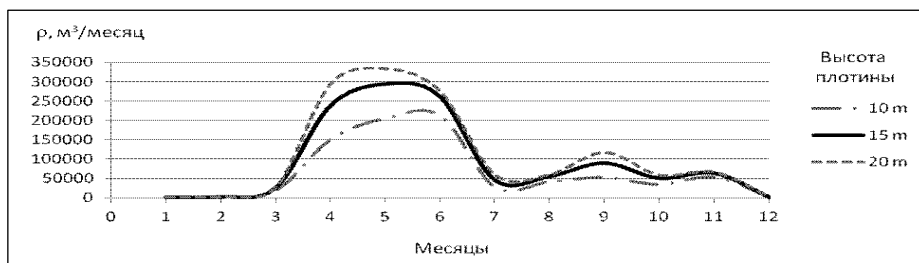


Рис. 6. Объем осадения наносов по месяцам в зависимости от высоты плотины в водоприемном водохранилище.

В случае, когда высота плотины равна 10 м, объем неосаженного ила получается очень большим, и это, в свою очередь, существенно увеличивает мертвый объем водохранилища, расположенного вне русла реки. В случаях, когда высота плотины 20 м или выше, количество осажженного ила незначительно меняется в сравнении с высотой 15 м. Учитывая, что высота плотины больше и промыв осажженного ила здесь приведет к большим потерям воды, ее использование целесообразно с экономической точки зрения. Учитывая вышеизложенный вариант, высота водоприемного водохранилища в 15 м была принята в качестве основной.

Большую часть объема неосаженного ила составляют коллоидные частицы диаметром менее $<0,001$ мм, и на осаждение их в построенном вне русла водохранилище требуется длительное время. Эти частицы наблюдаются в период с мая по октябрь, когда из построенного вне русла водохранилища забор воды будет интенсивным. Динамическое движение воды, собранной в построенном вне русла водохранилище, не создает условий для осаждения этих частиц.

Осажденный в водоприемном водохранилище ил, периодически промываясь гидравлическим способом, должен выпускаться в нижний бьеф. Эта периодичность должна соблюдаться, учитывая гидрологический режим реки. Перед весенним паводком чистая вода, собранная в водоприемном водохранилище, должна быть спущена и осажженный в водохранилище ил промыт с помощью весеннего половодья.

Промывка, осажденного в водоприемном водохранилище ила. В существующих литературных источниках для удаления осажденного в водохранилище ила предлагается использовать различные методы и средства [5; 7; 9]. Метод удаления осажденного в водохранилище ила выбирается с учетом местных условий. Для устранения осажденного в водохранилище ила, как рациональный с экономической точки зрения чаще всего применяется метод гидравлической промывки [5; 7]. Согласно этому методу, для промывки ила водохранилище должно быть полностью опорожнено и на осажденное в чаше водохранилища отложение направляется речной поток, который обеспечивает смывание. По проведенным многочисленным натурным исследованиям замечено, что в этом случае интенсивное вначале течение процесса впоследствии резко ослабевает, что является причиной потерь воды в больших количествах [5; 7].

Так как при этом варианте промывки нет возможности управления водным потоком, в чаше водохранилища промывка ила возможна лишь вдоль одной полосы, и направить промывную воду на осажденный ил на других участках не представляется возможным. Для того чтобы устранить эти недостатки и более продуктивно и рационально использовать промывную воду, была предложена новая система для промывки, создающая возможность для управления и регулирования направления речного потока. Новое сооружение позволяет интенсивно промывать осажденные в водоприемном водохранилище отложения и существенно сократить потери воды.

С целью интенсификации процесса промывки путем регулирования речного потока и направления потока воды на всю площадь отложения предлагается установка направляющих бетонных стен в зоне интенсивного осаждения отложений в верхнем бьефе плотины. Для пропуска речного потока в нужном направлении на входе была создана система затворов. Эти плоские затворы, расположенные поперек реки, позволяют полностью закрыть ее в поперечном направлении. Управление открытием и закрытием этих затворов осуществляется с моста, расположенного вышеуровня воды, сформированного в реке. Во время забора воды из водоприемного водохранилища все затворы бывают в поднятом положении и речной поток, пройдя между всеми направляющими стенами, попадает в чашу водохранилища.

Во время промывки, поочередно открывая и закрывая затворы, речная вода сосредоточенно направляется между направляющими бетонных стен и достигается максимально размываемый эффект.

Расчеты, произведенные для построения водоприемника-водохранилища в выбранном месте в русле реки Гирдыманчай, позволяют определить параметры промывного сооружения. Длина промывных каналов была принята в соответствии с требующим промывки участком. В качестве промывного участка была принята первая 500-метровая часть водоприемного водохранилища. Вблизи плотины водоприемного водохранилища, в первой 100–150-метровой зоне промывные каналы не предусмотрены, здесь будут оседать более мелкие частицы. Начиная с расстояния 150 м от плотины, на участке длиной 200 м строятся каналы для промывки ила, в последней 150-метровой части русла не предусмотрена постройка бетонных каналов, так как здесь оседают преимущественно крупные донные наносы. Донные наносы, скопившиеся у входа в водоприемник-водохранилище, во время промывки могут быть перевезены с территории специальными машинами на строительные площадки (рис. 7).

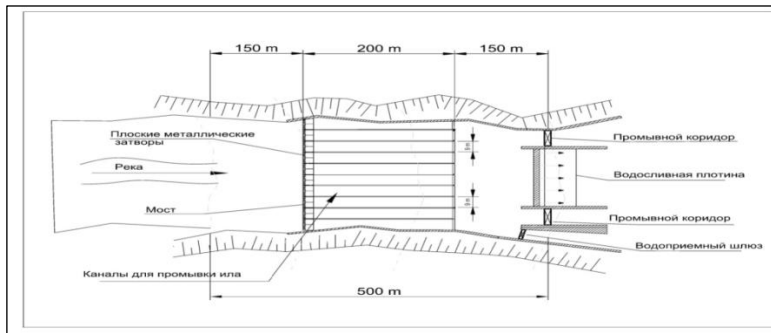


Рис. 7. Схема расположения каналов для промывки отложений в водоприемном водохранилище

С целью управления водой, подаваемой в каналы для промывки ила, на входе устанавливают специальные плоские металлические затворы для предотвращения скопления ила перед плоскими металлическими затворами, которые всегда находятся в открытом положении, т.е. выше максимального уровня воды. Они закрываются лишь во время промывки и, поочередно открываясь, позволяют промыть мощным скоростным течением речного потока осажденный между направляющими стенками ил. Во время прохождения большого расхода воды в реке, с целью интенсификации процесса промывки, в нескольких каналах одновременно может быть открыто несколько затворов. Для управления плоскими металлическими затворами предусмотрен мост (рис. 8).

Промывная установка, предлагаемая для интенсивной, требующей малого расхода воды промывки и выпуска в нижний бьеф осажденного в водоприемном водохранилище ила, должна быть спроектирована в зависимости от высоты плотины, расстояния осаждения частиц, высоты отложения. Осажденный в верхнем бьефе плотины ил, в случае необходимости, может промываться несколько раз в год, учитывая гидрологический режим реки, после опорожнения водоприемника-водохранилища. Ил промывается в основном за счет весеннего и осеннего половодья.

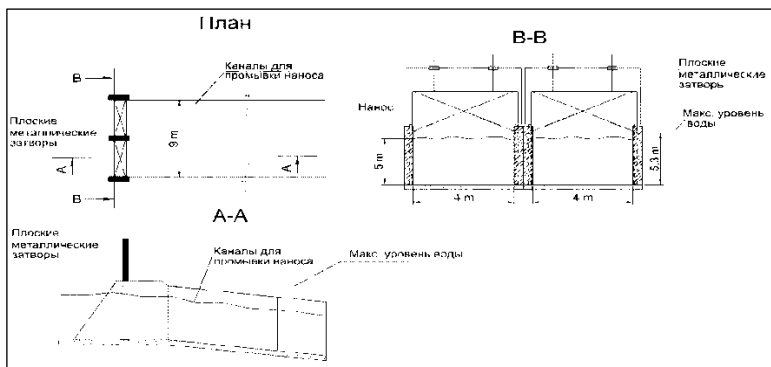


Рис. 8. Схема расположения плоских металлических затворов на каналах в водоприемном водохранилище

Значение мутности, образующееся в промывных каналах во время промывки, рассчитывается по формуле, предложенной Б.М. Шкундиным для промывки отстойников [8].

$$\rho_{\text{тр}} = g (v_{\text{пр}} - 0,35)^3 / h^2_{\text{пр}} \quad (3),$$

где $\rho_{\text{тр}}$ – транспортирующая способность потока, кг/м^3 ;

$v_{\text{пр}}$ – скорость промывки, м/сек ;

$h_{\text{пр}}$ – высота воды в камере во время промывки, м .

Гидравлические параметры промывных каналов рассчитываются в соответствии с максимальной мутностью, возникшей во время промывки. По вышеприведенному выражению было рассчитано значение мутности, возникающее во время промывки каналов с прямоугольными поперечными сечениями, имеющими ширину по дну 7 м, 9 м и 11 м. Полученные результаты отражены на рис. 9.

Как видно из приведенных расчетов, образованная во всех каналах во время промывки мутность увеличивается до определенного значения расхода воды, а затем начинает снижаться. Для канала с шириной дна 7 м максимальное значение мутности составляет $139,04 \text{ кг/м}^3$ при расходе воды $26,96 \text{ м}^3/\text{сек}$. В случае, когда ширина канала 9 м, при расходе воды $51,58 \text{ м}^3/\text{сек}$ максимальное значение мутности составляет $155,83 \text{ кг/м}^3$. В случае ширины дна канала в 11 м максимальное значение мутности составляет $169,33 \text{ кг/м}^3$ при расходе воды $64,67 \text{ м}^3/\text{сек}$. Однако из-за отсутствия указанного расхода воды в исследуемой реке нет возможности для промывки объема ила в указанном количестве.

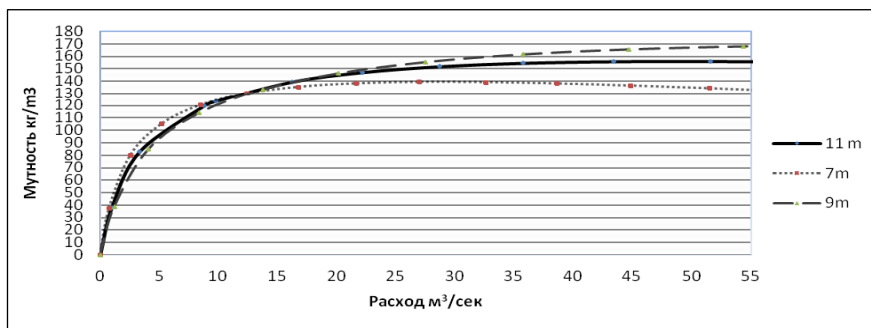


Рис. 9. Изменение мутности в зависимости от расхода воды во время промывки в каналах с шириной дна, равной 7 м, 9 м и 11 м

Максимальная мутность, которая может возникать во время промывки для реки Гирдыманчай, возможна во время расходов воды в период половодья. Так как среднемесячный расход воды в период половодья на реке Гирдыманчай меняется между значениями $8\text{--}11 \text{ м}^3/\text{сек}$, то максимальное значение мутности во время промывки может браться в этом диапазоне. Таким образом, при промывном расходе $8,48 \text{ м}^3/\text{сек}$ для разной ширины канала выполнено расчеты. При ширины дна канала в 7 м мутность составляет $120,13 \text{ кг/м}^3$, при 9 м мутность составляет 120 кг/м^3 , при 11 м мутность составляет $113,62 \text{ кг/м}^3$. Отсюда ясно, что во время промывки указанным расходом воды транспорти-

рующая способность канала шириной по дну 11 м, в отличие от других каналов, низкая, а значения мутности в каналах шириной дна 7 м и 9 м очень близки. Однако в случае принятия канала шириной дна 7 м количество каналов, установленных по ширине русла реки, будет относительно больше, что не может считаться рациональным с экономической точки зрения. С этой целью для промывки был принят канал с шириной дна 9 м как наиболее подходящий с поперечным сечением.

Было рассчитано количество воды, требуемое для промывки в каналах, шириной дна 9 м, осажденного в водоприемном водохранилище ила в месяцы половодья, полученные результаты приведены в таблице 3. Согласно проведенным гидравлическим расчетам для промывки общего объема, осажденного в 10, 11, 12 и 1, 2, 3, 4 месяцах ила, считается рациональным использование происходящего в апреле весеннего половодья, а для промывки общего объема осажденного в 7, 8, 9 месяцах ила – происходящего в сентябре осеннего половодья.

Расчеты для промывки осажденного в мае в водохранилище объема ила проводились для 6-го месяца. В 6-ом месяце, характеризующимся самой высокой мутностью, предполагается не забирать воду из реки, а транзитом направить сток в нижний бьеф, что в целом окажет положительное влияние на флору и фауну, гидрогеологические условия долины реки.

Согласно проведенным расчетам, количество воды, используемое для промывки осажденного в 6-ом месяце $262\,338\text{ м}^3$ общего объема ила, составляет $7,34\text{ млн м}^3$, при этом месячный сток реки на этот месяц составляет $6,35\text{ млн м}^3$. Как видно, количество воды, используемое для промывки, превышает относительно месячный сток реки, что неэффективно с экономической точки зрения. Учитывая это, осаждение иловых наносов за 6-ой месяц в водоприемном водохранилище считается нецелесообразным.

Как видно из таблицы 3, время, затраченное в течение года на промывку, составляет 30 суток, требуемое количество воды вместе с отведенной за 6-ой месяц водой составляет $24,06\text{ млн м}^3$. Число промывных каналов было принято в соответствии с шириной русла реки. Средняя ширина русла реки, в долине которой расположено водоприемное водохранилище, равна 90 м. Так как ширина промывных каналов по дну равна 9 м, в русле будет размещено 10 каналов.

Высота промывных каналов была принята в соответствии с высотой осажденного здесь ила. Так как промывка ила в водоприемном водохранилище проводится в соответствии с режимом половодья реки, высота осажденного ила была определена в соответствии с этими объемами. На основании произведенных расчетов объем ила, требующий промывки за первый полноводный месяц, составляет $382\,862\text{ м}^3$, за второй месяц – $294\,534\text{ м}^3$, за третий период объем требующего промывки ила – $191\,411\text{ м}^3$. Но так как сюда включен объем ила, осажденный в течение месяца проведения промывки, мощность пласта не может быть определена по этому объему, и, соответственно, высота определяется по максимальному объему осажденного ила за промежутки времени до начала периода промывки ила.

Как видно из таблицы, объем осажденного ила за промежутки времени до начала периода промывки, т.е. за 1, 2, 3, 10, 11 и 12-й месяц, равен $145\,360\text{ м}^3$, объем осажденного ила за второй период промывки, т.е. в течение 5-го месяца – $294\,534\text{ м}^3$, и его возможно удалить в любое время. Тем самым определение

высоты промывных каналов по высоте осажденного за этот месяц ила неверно. За третий период промывки до начала промывки, т.е. за 7 и 8-ой месяцы, объем осажденного ила составляет 101 512 м³. Так как объем осажденного за период первой промывки больше других, высота боковых стенок канала была определена в соответствии с мощностью пласта осажденного за этот период ила.

Таблица 3

Расход воды на промывку (посредством каналов) ила, осажденного в водоприемном водохранилище

Показатели	Месяцы											Итого	
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		9
Расход воды, м ³ /сек	5,12	2,08	2,27	2,02	2,38	3,19	8,12	4,53	2,45	10,1	3,26	11,4	
Объем, требующего промывки ила, м ³	50749	63780	1880	958	2586	25407	237502	294534	262338	46420	55092	89899	868807
	382862							294534	485945				
Мутность реки во время промывки (ρ _п , кг/м ³)	7,6	19,7	0,52	0,3	0,76	5,3	28,7	47,7	70,2	4,95	11,3	9,47	
Промывная способность ила, (ρ _п , кг/м ³)							120	120				120	
расход промытого ила (м ³ /сек)							0,463	0,205				0,788	
Время, потраченное на промывку (сутки)							5,9	16,6				7,14	30
Вода, израсходованная на промывку, млн м ³							4,16	6,52	6,35			7,03	24,06

Объем ила, осажденного в водоприемном водохранилище согласно расчету за период первой промывки, т.е. в 10, 11, 12, 1, 2, и 3-ем месяцах, приведен в таблице 4.

Как видно из таблицы 4, за период первой промывки объем максимально осажденного ила наблюдается на расстоянии 150–220 м от входа в водохранилище, т.е. в основном на участке длиной в 70 м. Объем ила, осажденного на этом участке, составляет 31 181 м³. Если принять ширину русла реки за 90 м, то мощность пласта осажденного здесь ила будет равна примерно 31181/70/90=4,95 м. Согласно расчетам, максимальная мутность, образованная

в промывной воде, возникает в случае, когда глубина стока равна 0,35 м. Исходя из вышеизложенного, высота канала будет равна $4,95+0,35=5,3$ м.

Таблица 4

**Объем осажденного ила за период первой промывки
согласно расстояниям в водоприемном водохранилище**

Расстояние, м	Объем осажденного по месяцам ила (м ³)						Общий объем осажденного ила, м ³	Мощность пласта осажденного ила, м
	январь	февраль	март	октябрь	ноябрь	декабрь		
50	82	223	1757	2580	6118	168	10928	2,43
100	147	401	33294	5074	10756	300	19971	4,44
150	155	420	33636	5951	10958	312	21431	4,76
220	215	580	55496	10058	14410	423	31181	4,95
290	154	415	44347	9001	9790	297	24004	3,81
360	101	270	33136	7388	6030	190	17115	2,72
430	63	169	22186	5878	3574	117	11988	1,90
500	41	108	11556	4819	2144	73	8740	1,39

Основные характеристики предлагаемого внеуловного водохранилища на правом берегу реки Гирдыманчай. Предусмотренное вне русла водохранилище создается на правом берегу реки Гирдыманчай между отметками 620 и 680 м. На основании проведенных расчетов полезный объем водохранилища будет 43,312 млн м³. Неосажденные в водоприемном водохранилище мелкие частички ила накопятся в внеуловном водохранилище, что будет способствовать определенному увеличению полного объема водохранилища. Площадь зеркала долины между отметками долины водохранилища 620 и 680 м меняется от 61 498 м² до 2 390 000 м², и ограниченный этими отметками объем воды достигает 53,837 млн м³. Таким образом, высота плотины внеуловном водохранилище будет 60 м.

Технические показатели водохранилища на реке Гирдыманчай, созданного традиционным способом в сравнении с техническими показателями водоприемного водохранилища, предлагаемого по новому методу и водохранилища, созданного вне русла, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Технические показатели водохранилищ

Название водохранилища	Уровень расположения, м	Высота плотины, м	Полный объем водохранилища, млн м ³	Полезный объем водохранилища, млн м ³	Стоимость строительства, млн. доллар
Гирдыманчай (в русле)	830–970	140	124,673	49,443	285,0
Гирдыманчай (вне русла)	620–680	60	53,312	43,310	65,0
Водоприемное водохранилище (в русле)	830–845	15	1,085	1,085	3,5

Если проводить сравнение с учетом нынешних рыночных цен, то строительная стоимость, включенных в новый вариант, сооружений на 75%, ниже стоимости строительства традиционной грунтовой плотины высотой 140 м. Учитывая расходы на эксплуатацию и возникающие технические риски, не рекомендуется возведение высоких плотин в русле высокоомутных горных рек.

С целью рационального использования водных ресурсов рек данного типа считается целесообразным использование разработанной методики. Следует отметить, что построенные непосредственно в долине реки водохранилища оказывают серьезное влияние на экологию окружающей среды. Полностью нарушается сформированный в многолетний период гидрологический режим, что приводит к разрушению флоры и фауны долины реки. В долине реки погибают без воды деревья и кусты, ухудшаются гидрогеологические условия долины реки, падает уровень грунтовых вод. На плотинах, построенных на русле реки, обычно санитарные расходы не пропускаются: примером этого являются водохранилища, построенные на территории Азербайджана (Сираб, Арпачай, Агстафачай, Ханбуланчай, Айричай, Ахынчачай и др.).

По предлагаемому нами методу, во время промывки осажденного в водохранилище ила речной поток полностью поступает в русло реки. И при этом создается частичное условие защиты экологической системы вокруг русла реки в нижнем течении реки и сохранения гидрогеологических условий под руслом реки.

Выводы и предложения.

1. В статье исследовались пути рационального использования водных ресурсов высокоомутных горных рек. С этой целью в качестве примера была выбрана расположенная на территории Азербайджанской Республики высокоомутная река Гирдыманчай и путем гидрологических расчетов был проведен сравнительный анализ технико-экономических параметров строительства водохранилищ, созданных традиционным способом в русло реки и согласно предложенной методике.

2. Для регулирования 75% обеспеченного стока в русло реки Гирдыманчай по традиционному способу надо построить земляную плотину высотой 140 м, с общим объемом 125 млн м³ (мертвая объемом составит 75 млн м³). Надо отметить, что строительство высокой плотины с полезным объемом 50 млн м³ на территории с высокой сейсмоактивностью, на которой наблюдаются крупномасштабные сели, опасно с точки зрения эксплуатации.

3. Для регулирования стока реки предложено строительство внеусловых водохранилищ с минимальными мертвыми объемами. Предлагается строительство непосредственно в русле реки водохранилища-водозабора для отстаивания стока реки высокой мутности и дальнейшем – направление более прозрачной воды во внеусловые водохранилища. Проведен сравнительный анализ высоте первичной (*сравнивались эффект отстаивания при высоте плотины в 10 м, 15 м, 20 м*) плотины для осаждения наносов в русло реки, выбрана плотина с высотой 15 м.

4. Разработана новая конструкция для интенсивной промывки наносных отложений из чаши водохранилища-водозабора с минимальными расходами воды. Предлагаемые компоновки элементов новой конструкции позволяют целенаправленно управлять речным потоком для интенсивной промывки отложений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ахундов С.А. Сток наносов горных рек Азербайджанской ССР. Баку: Елм, 1978. 97 с.
2. Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1978. 110 с.
3. Мамедов М.А. Гидрография Азербайджана. Баку, 2002. 266 с.
4. Основные гидрологические характеристики (за 1963–1970 гг. и весь период наблюдений). Ленинград, Гидрометеоиздат, 1976.
5. Теймуразович М.Г. Заиление на промыв горных водохранилищ с учетом изменчивости тведого стока: дис. . . канд. пед. наук. Тбилиси, 1988. 138 с.
6. Ибадзаде Ю.А., Нуриев Ч.Г. Отстойники речных водозаборов. Москва: Стройиздат, 1979. 168 с.
7. Баширов Ф.Б. Озерные отстойники водохозяйственных систем. Москва: Стройиздат, 1987. 102 с.
8. Журавлев Г.И. Гидротехнические сооружения. Москва: «Колос», 1979. 424 с.
9. Мухамедов А.М. Рациональные режимы эксплуатации низконапорных гидроузлов на реках средней Азии транспортирующих наносы. Ташкент, 1965. 174 с.
10. Мамедов А.Ш. Разработка новых конструкций гидротехнических сооружений и методов их гидравлических расчетов: дис. . . . докт. техн. наук. Ваку, 2011.
11. Мамедов А.Ш. Экологические аспекты эксплуатации горных водохранилищ. *Гидротехническое строительство*. 1992. № 12.

УДК 502.52:631.67:631.45(477.72)

**СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЗРОШУВАЛЬНИХ ЗЕМЕЛЬ
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ОСНОВНИМИ
ПОКАЗНИКАМИ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ**

*Онищенко С.О. – к.с.-г.н., доцент кафедри ботаніки та захисту рослин,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Алмашова В.С. – к.с.-г.н., доцент кафедри екології
та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенко,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Євтушенко О.Т. – к.с.-г.н., асистент кафедри екології
та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенко,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

Стаття висвітлює ряд основних питань, які пов'язані з вивченням сучасного агроекологічного стану сільськогосподарських земель, на яких проводиться зрошення. Саме науково необґрунтовані норми зрошення та недосконалі технології вирощування сільськогосподарських культур можуть призвести до погіршення стану ґрунтового середовища. Тому для запобігання вищевказаних процесів варто проводити меліоративні роботи, які покращать їх агроекологічний стан.

Ключові слова: агроекологія, родючість ґрунтів, меліорація земель, зрошення, екологічний стан ґрунту, моніторинг сільськогосподарських земель, деградація.

Онищенко С.О., Алмашова В.С., Евтушенко О.Т. Современное экологическое состояние орошаемых земель Херсонской области по основным показателям плодородия почв

Статья освещает ряд основных вопросов, связанных с изучением современного агроэкологического состояния сельскохозяйственных земель, на которых проводится орошение. Именно научно необоснованные нормы орошения и несовершенные технологии выращивания сельскохозяйственных культур могут привести к ухудшению состояния почвенной среды. Поэтому для предотвращения вышеуказанных процессов следует проводить мелиоративные работы, которые улучшат их агроэкологическое состояние.

Ключевые слова: агроэкология, плодородие почв, мелиорация земель, орошение, экологическое состояние почвы, мониторинг сельскохозяйственных земель, деградация.

Onyshchenko S.O., Almashova V.S., Yevtushenko O.T. The current ecological state of irrigated lands in the Kherson region according to the main indicators of soil fertility

This article is highlighted a number of basic issues related to the study of the current agroecological state of agricultural lands under irrigation. Scientifically unreasonable norms of irrigation and imperfedted technologies of cultivation of crops could lead to deterioration in condition of the soil environment. Therefore, it has been necessary to carry out reclamation works to prevent the above-mentioned processes, which has improved their agro-ecological state.

Key words: agroecology, soil fertility, land reclamation, irrigation, soil ecological state, monitoring of agricultural lands, degradation.

Постановка проблеми. За сучасних умов реформування аграрного сектору економіки України постає гостра проблема в еколого-економічному регулюванні техногенних навантажень і техногенного впливу на зрошувані землі. Це зумовлено подвійним характером наслідків зрошення, що є одним із найбільш суперечливих впливів на геологічне середовище і, передусім, на ґрунт і ґрунтові води. Так, зрошувані меліорації, підвищуючи продуктивність ґрунтів і забезпечуючи умови для одержання гарантованих врожаїв, перетворилися на вагомий чинник стабілізації сільськогосподарського виробництва. Із цих позицій альтернативи зрошуваному землеробству на півдні України поки немає. Допущено різке зменшення обсягів фінансового та ресурсного забезпечення агро-водогосподарської галузі. Це призвело до істотного погіршення й виходу з ладу основних меліоративних систем і дощувальної техніки, скорочення обсягів поливу, порушення технологій вирощування. Все це зумовило втрату стабілізуючих функцій, різке зниження економічних і погіршення екологічних показників зрошуваного землеробства.

Агроекологічні властивості ґрунту залежать від ведення господарської діяльності, дотримання науковообґрунтованих технологій вирощування культур та ряду інших показників. Однак практика іригаційної меліорації чорноземів на Херсонщині показала, що зрошення ґрунтів без урахування їх регіональних особливостей та якості поливної води призводить до змін, які викликають погіршення їх екологічного стану. Останнє виявляється у вторинному засоленні й осолонцюванні, зниженні вмісту гумусу, погіршенні агрофізичних властивостей і, як наслідок, порушення екологічної рівноваги всієї агроєкосистеми. Тому постає питання екологічного нормування впливу зрошувальних меліорацій на природні та техногенні ландшафти зі встановленням безпечних рівнів трансформації стану земель і техногенних навантажень. Адже охорона і раціональне використання земельних ресурсів – важливі державні завдання, від вирішення яких залежать економічний і соціальний розвиток країни, добробут нинішнього і майбутнього покоління.

Надмірне розширення площі ріллі призвело до порушення екологічно збалансованого співвідношення земельних угідь: ріллі, природних кормових угідь, лісів та водойм, що негативно позначилося на стійкості агроландшафтів і зумовило значну техногенну ураженість екосфери.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливу тривогу викликає зниження родючості ґрунтів Херсонської області. Характерними процесами в ґрунтах є щорічний від'ємний баланс гумусу, зниження вмісту поживних елементів, декальцинація ґрунтів, підвищення кислотності, погіршення фізичних, фізико-хімічних показників. Тому вивчення цього актуального питання пов'язане з «Програмою розвитку земельних відносин та охорони земель у Херсонській області на 2014–2018 роки», яка розроблена згідно із Земельним та Бюджетним кодексами України, законами України «Про землеустрій», «Про охорону земель», «Про оцінку земель», «Про Державний земельний кадастр», Постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051 «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру», з метою здійснення заходів для створення ефективного механізму регулювання земельних відносин [1, с. 10].

В умовах Херсонської області зрошення є основним прийомом регулювання їх водного режиму, який найчастіше лімітує отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур. Вода в ґрунті є найважливішим ґрунтогенним, екологічним, біопродукційним, меліоративним, агрономічним чинником. Вода змінює фізичний стан ґрунту, інтенсивність і хід хімічних, мікробіологічних процесів, хід руйнування і нагромадження органічної речовини.

Протягом останніх років внаслідок невдалого реформування АПК ефективність використання зрошувальних земель на Херсонщині істотно погіршилась [2, с. 4]. Зміни форм господарювання і власності на землю, що стали основним змістом перетворень в аграрному секторі України в останні роки, на жаль, негативно позначилися на родючості ґрунтів. Відповідно, процес деградації ґрунтів прискорився, тому що через недостатнє фінансування був відсутній належний контроль за його якісним станом.

У цілих степах на поверхні чорноземних ґрунтів утворюється горизонт трав'яної (степової) частини ґрунтового профілю. Вона виконує важливу екологічну і трофічну роль у житті ґрунту: захищає ґрунт від перегріву, зменшує випаровування ґрунтової вологи, виступає суттєвим джерелом (поживних) елементів і органічних речовин [3, с. 7]. Але через значну розораність земель півдня України та науково необґрунтовані системи обробітку ґрунту цей горизонт зароблюється у нижчі горизонти, тим саме кореневмісний шар ґрунту втрачає велику кількість поживних речовин.

Одним з основних якісних показників родючості ґрунтів є гумус. Співставлення гумусованості ґрунтів за часів Докучаєва (1882 р.) з сучасним станом свідчить, що порівнянні втрати гумусу за цей майже 120-річний період досягли 22% в Лісостеповій, 19,5% – в Степовій і біля 19% – у Поліській зонах України [4, с. 59]. Найбільші втрати гумусу відбулися в період 60–80 рр. минулого сторіччя, що зумовлено інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва шляхом збільшення площ просапних культур.

Постановка завдання. Основним завданням статті було провести аналіз якісного стану зрошуваних ґрунтів Херсонщини згідно з результатами лабораторних досліджень (аналіз на вміст гумусу, якісний стан ґрунтового середовища), вивчити цілі «Програми розвитку земельних відносин та охорони земель у

Херсонській області на 2014–2018 рр.», на основі отриманих результатів зробити висновки проведених досліджень та запропонувати заходи, що дадуть змогу мінімізувати та зупинити процеси деградації ґрунтового покриву, підвищити економічну ефективність їх використання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз проведених результатів дослідження надав змогу ознайомитись із сучасним станом земельних ресурсів Херсонщини. У процесі проведення досліджень було виявлено значні площі деградованих та малопродуктивних земель (погіршення якісного стану від науково необґрунтованого ведення сільського господарства).

Тривалими дослідженнями ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» в Херсонській області визначено ряд негативних процесів на зрошуваних ґрунтах. Це, насамперед, підняття рівня ґрунтових вод, підтоплення, засолення, осолонцювання; зниження вмісту біогенних елементів, розвиток ерозійних процесів; підвищення загальної і токсичної лужності та водневого показника рН; втрата структурності, ущільнення, дегуміфікація, мікробіологічні зміни, що призводять до прискорення мінералізації органічних речовин, нагромадження токсинів.

Встановлено, що характер зміни вмісту гумусу під впливом тривалого зрошення може бути різним. При тривалому зрошенні ґрунтів півдня України у верхніх шарах ґрунту спостерігається помітне зменшення вмісту гумусу завдяки процесам фульватизації і виносу рухомих фракцій у більш глибокі шари. У нашому випадку спостерігається погіршення гумусового стану чорнозему південного під впливом зрошення. Проте тривалі дослідження свідчать про те, що багаторічне зрошення призводить до помітних негативних змін вмісту гумусу і є трата гумусу, які становлять 0,16% в шарі 0–100 см.

Гумусовий стан зрошуваних ґрунтів суттєво визначається структурою поєднаних площ, насиченістю багаторічними травами у поєднанні із внесенням органічних добрив. Під час проведення зрошення обов'язково треба враховувати, що кількісний і якісний склад гумусу в поливному ґрунті змінюються під впливом культури землеробства.

В умовах Херсонської області на зрошувальних землях спостерігається ряд негативних процесів на сільськогосподарських землях: процеси підтоплення, засолення, осолонцювання ґрунтів.

Причиною виникнення підтоплення на Херсонщині є: зниження об'єму та якості робіт по догляду за технічним станом магістральних зрошувальних каналів та розподільчої зрошувальної мережі, що, своєю чергою, значно знизило ефективність дренажу; зменшення природної тренованості території внаслідок засипання площин і ярів; відсутність зливної каналізації в населених пунктах і системи відведення поверхневих вод, нерегламентовані поливи присадибних ділянок, порушення проектного режиму дренажних систем. Найбільшою мірою підтоплюються сільськогосподарські угіддя та населені пункти в Голопристанському (82%), Каланчацькому (75%), Іванівському (70%), Генічеському (70%), Високопільському (68%), Скадовському (61%), Цюрупинському (53%), Білозерському (42%) районах.

Також від якості поливної води залежить реакція ґрунтового середовища (рН), яке суттєво впливає на ріст та розвиток рослини. Моніторинг сільськогосподарських земель Херсонської області (за даними ДУ «Інститут охорони ґрунтів України») вказує на те, що на якісні показники ґрунту впливає норма зрошення та клас поливної води. При глибині залягання підґрунтових вод від

100 до 150 см їх середня мінералізація становить 0,3 г/л (Голопристанський район) – 3,2 г/л (Новотроїцький район), з рН від 7,4 до 9,1. На землях Новотроїцького, Генічеського, Білозерського районів виявлена присутність іонів CO_3^{2-} від 0,32 до 11,76 мг-екв/л. За якісним складом підґрунтові води змінюються від сульфатно-хлоридних (Новотроїцький район) до гідрокарбонатно-сульфатних (Скадовський район). Катіонний склад води змінюється від натрієво-магнієвого (Білозерський район) до кальцієво-магнієвого (Скадовський район) [5, с. 37].

Зрошення спричиняє зміну лужних характеристик ґрунту. Спостерігається поступове збільшення рН ґрунтового розчину на 0,2–0,8 одиниці. Потенційно головним негараздом землекористування на зрошуваних землях може стати процес содового засолення. Джерелом соди є лужна поливна вода. Небезпечними у цьому відношенні є землі Каховської та Краснознам'янської зрошувальних систем, де вміст HCO_3 та CO_3 вже становить 0,6–1,0 м/екв на 100 г ґрунту, а це близько до токсичної величини. Отримані дані свідчать про науковонеобґрунтовані технології вирощування сільськогосподарських культур, особливо тих, які були видні у вигляді паїв. Тимчасовий землевласник зацікавлений лише у великих врожаях і зовсім не дбає про стан агроєкосистеми орендованої площі. Деяку негативну тенденцію щодо ґрунтоутворюючих процесів, які, своєю чергою, є найбільш небезпечними явищами, утворюють зменшення вмісту гумусу, розвиток процесів декальцинації та осолонцювання та ще ряд процесів, які призводять до деградації ґрунтів.

За загальною мінералізацією і хімічним складом більшість підґрунтових вод, які залягають на цих глибинах, можуть використовуватися основними сільськогосподарськими культурами, проте при підвищенні їх мінералізації до 3 г/л і більше, що може мати місце на землях Новотроїцького і Білозерського районів, не виключена небезпека вторинного засолення ґрунтів. На більшій частині зрошуваних земель мінералізація підґрунтових вод не перевищує 1 г/л, на площі 1123 га вона становить 3 г/л, на площі 1735 га – 5 г/л і більше.

Дослідження Інституту зрошуваного землеробства НААН України та аналіз літературних джерел свідчать, що застосування води підвищеної мінералізації з комплексним хімічним складом здебільшого призводить до погіршення фізико-хімічних показників ґрунтів. Проте застосування агро меліоративних заходів, розроблених протягом останніх років, дає змогу практично зупинити процеси деградації ґрунту і суттєво підвищити врожайність культур. У зв'язку з цим ними розроблено основні науково обґрунтовані параметри ведення землеробства на поливних землях Степового регіону України при використанні води низької якості, які спрямовані на збереження родючості зрошуваних масивів [6, с. 15].

Під впливом зрошення агрофізичні властивості ґрунтів зазнають істотних змін, що проявляються у знеструктуренні орного шару, зростанні брилястості, зниженні вмісту агрономічно цінних агрегатів, ущільненні профілю (рис. 1) та зниженні пористості і водопроникності.

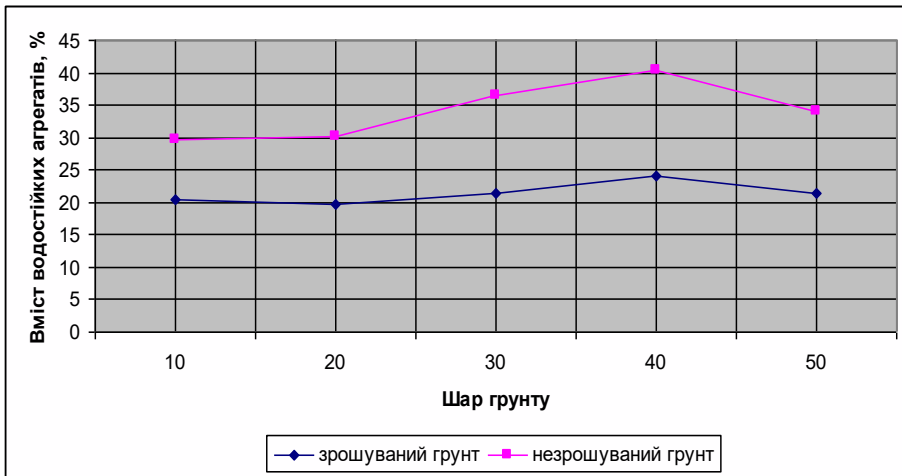


Рис. 1. Зниження вмісту водостійких агрегатів у зрошуваному чорноземі південному

Найменші зміни агрофізичних властивостей зрошуваних ґрунтів відмічено при бездефіцитному балансі гумусу і кальцію, використанні водозберігаючих режимів зрошення.

Параметри агрофізичних властивостей зрошуваних чорноземів необхідно враховувати під час розроблення режимів зрошення та підборі сільськогосподарських культур і технологій їх обробітку.

Висновки і пропозиції. На основі вищевказаного можна зробити висновки, що сучасний екологічний стан сільськогосподарських земель під час зрошення зазнають істотних змін, які можуть призвести до тимчасової, а іноді незворотної деградації. Такі явища можуть негативно впливати на врожай та якість отриманої продукції, а у подальшому ще впливати на розвиток небезпечних явищ у ґрунті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Програма розвитку земельних відносин та охорони земель у Херсонській області на 2014–2018 роки.
2. Вожегова Р.А. Сучасний стан та перспективи розвитку зрошення на півдні України / Р.А. Вожегова, Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін, О.В. Морозов, В.В. Морозов. *Зрошуване землеробство*. 2013. Вип. 59. С. 3–9.
3. Тихоненко Д.Г. Генеза і класифікація агрочорноземів України / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов. *Вісн. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів»*. 2014. № 1. С. 5–11.
4. Тихоненко Д.Г. Вплив лісових насаджень на еволюцію чорноземів / Д.Г. Тихоненко, К.Б. Новосад, Г.Б. Гладун, Д.В. Гавва. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство»*. 2009. № 2. С. 72–82.

5. Дані звітності агрохімічної лабораторії ДП «Інститут охорони ґрунтів України» в Херсонській області.

6. Вожегова Р.А. Управління продукційними процесами сільсько-господарських культур в умовах зрошення / Р.А. Вожегова, П.В. Писаренко, М.П. Малярчук, А.М. Коваленко, Є.Є. Коваленко. *Зрошуване землеробство*. 2013. Вип. 59. С. 15–19.

УДК 504. 631.95

МОНІТОРИНГ КРИЗОВИХ ЯВИЩ АГРОСФЕРИ ЗОНИ ВПЛИВУ УРБОСИСТЕМИ

Прищепя А.М. – к.с.-г.н., професор,
Національного університету водного господарства та природокористування

У статті висвітлені підходи до формування моніторингу кризових явищ в агросфері зони впливу урбосистеми (далі – ЗВУ), охарактеризовано етапи його організації. Розроблено алгоритм виявлення кризових явищ агросфери з використанням системи індикаторів рівня екологічної безпеки регіонів і виявлено кризові явища агросфери ЗВУ міста Рівне. Запропонована система моніторингу дозволяє відслідковувати зміни біотичного й абіотичного складника агросфери ЗВУ.

Ключові слова: агросфера зони впливу урбосистеми, екологічна безпека, моніторинг кризових явищ, індикатори.

Прищепя А.Н. *Мониторинг кризисных явлений агросферы зоны влияния урбосистемы*

В статье освещены подходы к формированию мониторинга кризисных явлений в агросфере зоны влияния урбосистемы (ЗВУ), охарактеризованы этапы его организации. Разработан алгоритм выявления кризисных явлений агросферы с использованием системы индикаторов экологической безопасности регионов и выявлены кризисные явления агросферы ЗВУ города Ровно. Предложенная система мониторинга позволяет отслеживать изменения биотической и абиотической составляющей агросферы ЗВУ.

Ключевые слова: агросфера зоны влияния урбосистемы, экологическая безопасность, мониторинг кризисных явлений, индикаторы.

Pryshchepa A.M. *Monitoring of the agrosphere crisis phenomena of the urbosystem zone influence*

The article highlights approaches to the formation of agrosphere crisis phenomena monitoring of the urbosystem influence zone (UIZ), and describes the stages of its organization. An algorithm is developed of the agrosphere crisis phenomena using the indicators system of the regions ecological safety level was developed and the agrosphere crisis phenomena UIZ of the Rivne city were revealed. The proposed monitoring system allows you to track changes of the biotic and abiotic components of the agrosphere of UIZ.

Key words: urban system agrosphere zone of influence, environmental safety, monitoring of the agrosphere crisis phenomena, indicators.

Постановка проблеми. Агросфера є складною соціально-економічною та водночас вразливою агробіологічною системою [1–3]. В ідеальному варіанті всі складові частини агросфери працюють для досягнення загального соціо-економіко-екологічного прогресу, який проявляється у формуванні показників

високої якості життя населення та забезпечується екологічним безпечним довкіллям, відповідними умовами праці, доходами та задоволенням відповідних духовних потреб [4; 5].

Сьогодні в межах агросфери можна виділити території (специфічні системи), які утворилися в зоні впливу урбосистем [1; 4; 6]. Ці системи набувають відмінних якостей від урбосистем і агросфери та мають тією чи іншою мірою прояви однієї чи іншої системи. Вони охоплюють певні території навколо міст і далеко поширюються за межі приміських зон. Агросфера зони впливу урбосистем (далі – ЗВУ) – це просторова історично сформована соціо-економіко-екологічна система, яка функціонує в межах території, що зазнає впливу урбосистеми й характеризується певним типом розвитку, ступенем використання природних ресурсів, типом ландшафтно-територіальних комплексів і функціональними взаємозв'язками [6]. Впливи урбосистеми на прилеглу агросферу формують у ній певні екологічні проблеми, що призводять до появи кризових явищ у підсистемах агросфери, унаслідок чого відбувається порушення екологічної безпеки. Слід зазначити, що сьогодні ці процеси найменше досліджені, а також відсутня система принципів і способів організації виявлення цих явищ. Тому є необхідність у теоретичному обґрунтуванні та практичному впровадженні системи моніторингу кризових явищ агросфери ЗВУ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень показав, що під час вивчення та дослідження оптимізації природних екосистем, урбосистем, агроекосистем або їх основних складових частин В. Кучерявий, М. Ситник, М. Гродзинський, Л. Мельник, С. Вознюк, М. Клименко, М. Городній, М. Шевчук, Н. Тимофеев-Ресовський, Н. Воронцов, А. Яблоков, Н. Лазорев, Д. Бернау схиляються до думки, що екологічні проблеми та кризи зумовлені розбалансуванням соціо-економіко-екологічних систем. У цьому разі криза – це граничне загострення протиріч у соціо-економіко-екологічній системі (організації), що загрожує її оптимальному та нормальному функціонуванню. Її можна розглядати і як етап розвитку соціо-економіко-екологічної системи, який є умовою для усунення напруг і нерівноваги в ній [7]. Кризові явища необхідно вивчати комплексно. Дослідники агросфери [3–7] теж притримуються подібних позицій. Вони зазначають, що для ефективного управління сталістю агросфери необхідно виявляти (розпізнавати) кризові ситуації та прогнозувати кризи, кризові явища. Значною мірою подолання криз залежить від застосованих методик виявлення, аналізу, оцінки кризових ситуацій, явищ. Нині є різні підходи до виявлення кризових явищ, але вони стосуються, як правило, окремих підсистем, компонентів агросфери й спрямовані на виявлення криз в агроекосистемах, під час сільськогосподарського використання земель. Так, О. Тараріко, О. Фролова для оцінки кризових явищ в агросистемах рекомендують використовувати методи дистанційного зондування [8]. У біосфері, природних біосистемах кризові явища долаються еволюційним шляхом, шляхом самоорганізації систем, в антропогенно трансформованих, природно-штучних системах кризові явища усуваються людиною. У складних антропогенно-природних системах кризам і кризовим явищам запобігають, упроваджуючи систему природоохоронних, компенсаційних заходів, через формування системи кризового управління. На нашу думку, для визначення антропогенних кризових явищ агросфери ЗВУ необхідно визначати показники, параметри, процеси, які безпосередньо характеризують стан системи, підсистем і структурних одиниць із позицій сталого розвитку й екологічної безпеки

регіону. В ідеалі система (агросфера ЗВУ) є збалансованою або екологічно безпечною, де «забезпечується збереження здоров'я, життєдіяльності людей і виключаються віддалені наслідки цього впливу для теперішнього й наступних поколінь» [9], «здійснюється запобігання виникненню екодеструктивних чинників, захищеність від їх дії людини, навколишнього середовища та природних ресурсів, збереження їх властивостей і відновної здатності в поточному та майбутніх періодах» [10]. Таким чином, вивчення кризових явищ спрямоване на забезпечення екологічної безпеки, тобто створення екологічно безпечних умов для людини, збалансоване використання природних ресурсів і зменшення шкідливого впливу на довкілля, а система моніторингу кризових явищ агросфери ЗВУ повинна в інформаційному плані забезпечувати організацію необхідних інформаційних потоків і поліпшити спостереження за основними процесами та явищами в агросфері.

Постановка завдання. Метою дослідження є моніторинг кризових явищ агросфери зони впливу урбосистеми.

Об'єктом досліджень є спостереження, оцінювання та прогнозування кризових явищ агросфери ЗВУ. Предметом дослідження є кризові явища агросфери зони впливу урбосистеми.

Результати роботи отримані з використанням методів системного аналізу (дослідження особливостей і факторів стану навколишнього середовища, використання природних ресурсів, забруднення довкілля) і системного підходу, який урахує взаємозв'язки між показниками, що характеризують економічний, соціальний і екологічний стан агросфери ЗВУ.

Дослідження проводили на території семи адміністративних районів, які розміщені навколо урбосистеми міста Рівного й утворюють агросферу ЗВУ. В основу визначення екологічної безпеки лягла методика А. Олексюк, З. Герасимчук [10] і попередні наші дослідження [11; 12].

Виклад основного матеріалу дослідження. Моніторинг кризових явищ агросфери ЗВУ – це система спостереження, аналізу та прогнозування змін показників ресурсного, біосферноцентричного й антропоцентричного блоків, індикатори яких перебувають в екологічно загрозовому й екологічно небезпечному стані, із метою обґрунтування та прийняття управлінських рішень щодо забезпечення екологічної безпеки агросфери ЗВУ.

Моніторинг кризових явищ передбачає певні етапи організації: разовий моніторинг (або базовий моніторинг), яким передбачено виявлення кризових явищ агросфери ЗВУ, і систематичний моніторинг, метою якого є постійне відслідковування показників, що характеризують кризові явища.

Перший етап – етап аналітичного дослідження кризових явищ (разовий або базовий моніторинг). Разовий (базовий) моніторинг призначений для виявлення небезпек і загроз агросфери ЗВУ. Він організовується за допомогою періодичного стеження за визначеними групами індикаторів.

На цьому етапі формують бази даних показників, які характеризують збалансоване природокористування, екологічно безпечні умови проживання населення, гарантування людині здоров'я. Для виявлення кризових явищ необхідно провести нормування індикаторів із використанням мінімальних і максимальних показників, які відбирають із низки спостереження для індикаторів-дестимуляторів (ті, за якими перевищення фактичними даними мінімальних негативно відображаються на рівні екологічної безпеки регіону [10]) і

індикаторів-стимуляторів (ті, за якими перевищення фактичними даними максимальних є сприятливим для екологічної безпеки регіону [10]).

Нормування індикаторів проводимо за формулами [10]:

$$1) \text{ для індикаторів-стимуляторів: } P_{EBC_i} = \frac{I_E}{I_{max}}, (1)$$

де: P_{EBC_i} – нормований індикатор (рівень екологічної безпеки регіону за індикатором-стимулятором);

I_{Ei} – фактичне значення індикатора екологічної безпеки;

I_{max} – максимальне значення індикатора екологічної безпеки;

$$2) \text{ для індикаторів-дестимуляторів: } P_{EBdi} = \frac{I_{min}}{I_E}, (2)$$

P_{EBdi} – нормований індикатор (рівень екологічної безпеки регіону за індикатором – дестимулятором);

I_{Ei} – фактичне значення індикатора екологічної безпеки;

I_{min} – мінімальне значення індикатора екологічної безпеки.

За отриманими нормованими показниками визначають стан показника за шкалою від 0 до 1, яку запропонували для оцінювання екологічної безпеки регіону [10]. Кризові явища в ресурсному, біосферноцентричному й антропоцентричному блоках визначаємо за індикаторами, для яких характерні такі якісні та кількісні стани: екологічно загрозований стан (0,1919–0,4833) і екологічно небезпечний стан (0–0,1918).

Отже, виявлення кризових явищ агросфери проводимо на підставі оцінки екологічної безпеки території [11; 12] із використанням груп індикаторів трьох блоків, які характеризують використання та відновлення природних ресурсів (ресурсний блок), стан довкілля (біосферноцентричний блок) і здоров'я людини (антропоцентричний блок) (рис. 1).

Другий етап – систематичний моніторинг, який передбачає формування системи спостереження, оцінювання та прогнозу за показниками, що характеризують кризові явища агросфери ЗВУ. Систематичний моніторинг включає екологічний моніторинг (імпактний рівень), моніторинг атмосферного повітря, поверхневих вод, земель і ґрунтів. Екологічний моніторинг є комплексною підсистемою моніторингу довкілля й охоплює спостереження, оцінювання й прогнозування антропогенних змін екосистем, спричинених дією забруднювачів, сільськогосподарським використанням земель, вирубуванням лісів, урбанізацією й іншими чинниками.



Рис. 1. Алгоритм виявлення кризових явищ агрофери ЗВУ

У цьому разі доцільно застосовувати біоіндикаційні методи оцінки екологічного стану довкілля, які будуть інтегрально відображати стан агрофери. Для систематичних спостережень за станом земель (зйомки, обстеження), виявлення змін, а також оцінки землекористування, розвитку ерозійних процесів, заростання сільськогосподарських угідь тощо використовуємо моніторинг земель. Зміни стану атмосферного повітря відслідковуємо на маршрутних постах спостережень.

Використавши основні результати оцінювання екологічної безпеки агрофери зони впливу урбосистеми міста Рівне за групами індикаторів ресурсного, біосферноцентричного й антропоцентричного блоків [11; 12], ми провели ранжування показників і створили матрицю критичних станів (табл. 1–3). Установлено, що із 20 показників ресурсного блоку 14 знаходяться в загрозливому та небезпечному станах. Це показники, які характеризують структуру використання земельних ресурсів, водних ресурсів і стан лісових ресурсів. Слід зазначити, що для кожного адміністративного району набір індикаторів, що будуть сигналізувати про кризові явища, є різним. Такі показники, як розораність території, внесення органічних добрив, обсяги використання свіжої води на господарсько-питні потреби потрібно відслідковувати для кожного району.

Таблиця 1

**Матриця критичних станів ресурсного складника
екологічної безпеки агросфери ЗВУ**

	Назва показника	Райони						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Розораність території, %	ЕЗС	–	ЕЗС	–	ЕЗС	–	ЕЗС
2	Внесення добрив на 1 га посів. площі, кг; мінеральних	–	–	–	ЕНС	–	ЕЗС	–
3	органічних	ЕЗС	ЕЗС	–	ЕЗС	ЕЗС	ЕЗС	–
4	Обсяг використання свіжої води, млн. м ³ , зокрема:	–	ЕЗС	–	–	–	–	–
5	на господарсько-питні потреби, млн. м ³	ЕНС	ЕЗС	ЕНС	ЕНС	ЕЗС	–	ЕНС
6	виробн. потреби, млн. м ³	–	ЕНС	ЕЗС	–	–	–	ЕЗС
7	Обсяг оборотної та послідовно (повторно) використаної води, млн. м ³	–	–	ЕЗС	–	–	–	–
8	Частка оборотної води в заг. обсязі використання на виробничі потреби	–	–	ЕНС	–	–	–	–
9	Питоме використання свіжої води на господарсько-питні потреби, м ³	ЕЗС	–	ЕНС	ЕЗС	ЕЗС	–	ЕНС
10	Площа вкритих лісом земель, тис. га	ЕНС	–	ЕЗС	–	ЕНС	ЕЗС	ЕЗС
11	Лісистість території, %	ЕНС	–	–	–	ЕЗС	–	–
12	Обсяг заготівлі ліквідної деревини, тис. м ³	–	ЕНС	–	ЕНС	ЕНС	ЕНС	ЕНС
13	Обсяг лісовідновлення на землях лісового фонду, га	ЕНС	–	ЕНС	–	ЕЗС	–	–
14	Обсяг посадки та посіву лісу, га	ЕНС	–	ЕНС	–	ЕЗС	–	–

1 – Гоцанський; 2 – Дубенський; 3 – Здолбунівський; 4 – Костопільський; 5 – Млинівський; 6 – Острозький; 7 – Рівненський.

Таблиця 2

**Матриця критичних станів біосферноцентричного складника
екологічної безпеки агросфери ЗВУ**

	Назва показника	Райони						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Обсяг викидів шкідл. реч., тис. т.:	–	–	ЕНС	ЕЗС	–	–	ЕЗС
2	стаціонарними джерелами;	ЕЗС	ЕНС	ЕНС	ЕНС	–	–	ЕНС
3	пересувними джерелами	–	–	ЕЗС	–	–	–	ЕЗС
4	Питома вага регіону в загальних обсягах викидів	–	–	ЕНС	ЕЗС	–	–	ЕЗС
5	Викиди шкідливих речовин стаціонарними джерелами, т: діоксиду сірки	–	ЕНС	ЕНС	ЕНС	–	–	ЕНС

Продовження таблиці 2

6	діоксиду азоту	ЕНС	ЕНС	ЕНС	ЕНС	–	–	ЕНС
7	метану	ЕНС	–	–	ЕНС	ЕНС	ЕНС	ЕНС
8	оксиду вуглецю	ЕНС	ЕНС	ЕНС	ЕНС	–	–	ЕНС
9	неметанових летких орган. сполук	–	ЕЗС	–	–	–	–	–
10	Сумарні питомі викиди шкідливих речовин, т/км ²	–	–	ЕНС	–	–	–	ЕЗС
11	Викиди шкідливих речовин автотранспортом, т: діоксиду сірки	–	–	ЕЗС	–	ЕЗС	–	–
12	діоксиду азоту	–	–	ЕЗС	–	ЕЗС	–	ЕЗС
13	метану	–	–	ЕЗС	ЕЗС	ЕЗС	–	ЕЗС
14	оксиду вуглецю	–	–	ЕЗС	–	–	–	ЕЗС
15	оксиду азоту	–	–	ЕНС	–	–	–	–
16	сажі	–	–	ЕЗС	–	ЕЗС	–	ЕЗС
17	неметанових летких органічних сполук	–	–	ЕЗС	–	–	–	ЕЗС
18	Обсяг загального водовідведення*, тис. м ³	–	ЕЗС	–	–	–	–	ЕЗС
19	Обсяг утворених промислових токсичних відходів, тис. т	ЕНС	ЕНС	ЕНС	ЕНС	–	–	ЕНС
20	Питомий обсяг утворення та наявності пром. відходів на одиницю площі регіону, т/км ²	ЕНС	ЕЗС	ЕНС	ЕНС	–	–	ЕНС
21	Обсяги утворення відходів I–III класу небезпеки, т	–	ЕНС	ЕНС	ЕНС	–	ЕНС	ЕНС
22	Питома вага відходів I–III класу в наявному обсязі відходів, %	–	ЕНС	ЕНС	ЕНС	ЕНС	ЕНС	ЕНС
23	Кількість хім. небезпечних об'єктів, од.	–	ЕЗС	ЕЗС	ЕЗС	–	–	ЕНС

*(скидання забруднених зворотних вод, вод без очищення)

1 – Гоцанський; 2 – Дубенський; 3 – Здолбунівський; 4 – Костопільський; 5 – Млинівський; 6 – Острозький; 7 – Рівненський.

Таблиця 3

Стандартизована матриця антропоцентричного складника екологічної безпеки агросфери ЗВУ

	Назва показника	Райони						
		1*	2	3	4	5	6	7
1	Чисельність населення, тис. чол.	ЕЗС				ЕЗС	ЕЗС	
2	Дитяча смертність до 1 року, осіб	ЕЗС	ЕЗС	ЕНС	ЕНС	ЕНС	1,0000	ЕНС
3	Активний туберкульоз, осіб	–	ЕЗС	–	ЕЗС	–	–	ЕЗС

1 – Гоцанський; 2 – Дубенський; 3 – Здолбунівський; 4 – Костопільський; 5 – Млинівський; 6 – Острозький; 7 – Рівненський.

Нами проведений аналіз біосферноцентричного складника екологічної безпеки досліджуваних районів агросфери за 26 індикаторами. Установлено,

що за набором індикаторів для двох адміністративних районів (Рівненського та Здолбунівського) характерний екологічно небезпечний стан. Кризові явища формуються за рахунок техногенного навантаження шкідливими речовинами атмосферного повітря, водних ресурсів, промисловими відходами практично для всієї території агросфери ЗВУ.

Оцінку антропоцентричного складника екологічної безпеки агросфери ЗВУ проводимо з використанням 9 показників; встановлено, що кризові явища медико-демографічного складника зумовлені дитячою смертністю до 1 року.

Базуючись на цих дослідженнях, ми виділили показники, які потрібно відстежувати під час проведення систематичного моніторингу (табл. 4). Це дозволить проводити спостереження, оцінювання та прогноз за станом підсистем агросфери ЗВУ, які піддаються значному антропогенному впливу, зокрема й урбосистеми міста Рівного.

Таким чином, запропоновано алгоритм виявлення кризових явищ агросфери ЗВУ з використанням системи показників, які дозволяють відслідкувати стан певних підсистем агросфери й опосередковано врахувати впливи антропогенних факторів через виявлення певних наслідків.

Таблиця 4

Моніторинг кризових явищ агросфери ЗВУ

Райони	Систематичний моніторинг			Моніторинг довкілля
	Показники, що відображають кризові явища			
	Ресурсний блок	Біосферноцентричний блок	Антропоцентричний блок	
1*	1, 2**, 5, 9–14	2, 6, 7, 8, 19, 20	1, 2	E***, АП, ПВ, МЗ, МГ
2	3, 4, 5, 6, 12	2, 5, 6, 8, 9, 18–23	2, 3	
3	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14	1–6, 8, 10–23	2	
4	2, 3, 5, 9, 12	1–8, 13, 19–23	2, 3	
5	1, 3, 5, 9, 10–14	7, 11, 12, 13, 15, 22	1, 2	
6	2, 3, 10, 12	7, 21, 22	1	
7	1, 5, 6, 9, 10, 12	1–7, 9–23	2, 3	

1* – Гоцанський; 2 – Дубенський; 3 – Здолбунівський; 4 – Костопільський; 5 – Млинівський; 6 – Острозький; 7 – Рівненський; 2** – показники відповідних блоків (табл. 1–3); E*** – екологічний, АП – атмосферного повітря, ПВ – поверхневих вод, МЗ – моніторинг земель, МГ – моніторинг ґрунтів.

Висновки і пропозиції. Для прийняття управлінських рішень щодо збалансування агросфери ЗВУ через усунення кризових явищ запропонована система моніторингу, яка складається з базового та систематичного моніторингу, яка доповнена моніторингом основних складників довкілля. Ця система дозволить не тільки виявляти кризові явища, але й відслідковувати причини їхнього виникнення та формувати рекомендації щодо їхнього усунення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Созінов О. Агросфера України у XXI столітті. *Вісник НАН України*. № 10. 2001.
2. Сонько С., Максименко Н. Просторові і часові механізми антропогенної експансії агроландшафту. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна*. Сер.: Екологія. 2013. № 1054, вип. 8. С. 13–22.
3. Созінов О., Придатко В., Бурда Р., Тараріко О., Кучер О. Про найважливіші показники та кількісно-якісні властивості мегаагроекосистеми (агросфери) України. *Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади*. Книга 2. Київ: ЗАТ «Нічлава». 2005. С. 17–29.
4. Павлов О. Сільські території України: історична трансформація парадигми управління: монографія. Одеса: Астропринт, 2006. С. 27.
5. Попова О. Агросфера: соціоекономічний зміст і засади сталого розвитку. *Економіка України*. 2012. № 5. С. 73–84.
6. Прищепка А. Агросфера як об'єкт соціо-економіко-екологічних досліджень. *Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки: зб. наук. праць*. Рівне: НУВГП, 2013. Вип. 2(62). С. 28–39.
7. Крисаренко В. Екологічна культура. Екологічні кризи і діяльність людини. Навч. посібник. К.: Заповіт, 1996. 352 с.
8. Тараріко О., Флорова О. Оцінка кризових явищ в агросистемах за даними дистанційного зондування. URL: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Npchdu/Ecology/2008_69/69-23.pdf.
9. Шмандій В., Клименко М., Голік Ю., Прищепка А. Екологічна безпека. Підручник. Херсон: Олді-плюс, 2013. 364 с.
10. Герасимчук З., Олексюк А. Екологічна безпека регіонів. Монографія. Луцьк, 2010. С. 23.
11. Прищепка А. Діагностування рівня екологічної безпеки агросфери зони впливу урбосистеми за групами індикаторів. *Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки: зб. наук. праць*. Рівне: НУВГП, 2016. Вип. 2(74). С. 144–155.
12. Прищепка А., Вознюк Н., Брежицкая Е., Стецюк Л. Прогнозы и перспективы обеспечения экологической безопасности агросферы зоны влияния города Ровно. *Science and New Dimension. Natural and Technical Sciences*, V (13), Issue: 121. 2017. URL: www.seanewdim.com.

УДК 634.141:634.53.011.2

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ СЕРЕДОВИЩА СТРАТИФІКАЦІЇ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ХЕНОМЕЛЕСУ ЯПОНСЬКОГО РІЗНИХ ПОМОЛОГІЧНИХ СОРТІВ

Пушка І.М. – к.с.-г.н., доцент кафедри садово-паркового господарства, Уманський національний університет садівництва

Величко Ю.А. – к.с.-г.н., доцент кафедри садово-паркового господарства, Уманський національний університет садівництва

Наведено результати досліджень впливу температурного режиму стратифікації на проростання насіння восьми помологічних сортів хеномелесу японського. Установлено, що достовірно збільшення виходу пророслого насіння у варіанті досліджу за t 2–4⁰ С спостерігалося під час сімдесятиденної стратифікації, ці показники були істотно вищі порівняно з аналогічними даними за t 7–9⁰ С. Найвищий вихід пророслого насіння у цьому варіанті зафіксовано в сорту «Цитриновий» – 97,1%, найнижчий – у сорту «Ніколай» – 93,9%. За умови продовження терміну стратифікації спостерігається незначне підвищення виходу пророслого насіння одночасно з переростанням проростків.

Ріст надземної частини однорічних сянців хеномелесу японського переважає над ростом кореневої системи на початку вегетації, а до завершення вегетаційного періоду довжина кореневої системи збільшується і в 1,5 рази перевищує розміри надземної частини.

Ключові слова: хеномелес японський, насіннєве розмноження, стратифікація, температурний режим, насіння.

Пушка И.М., Величко Ю.А. Влияние температурного режима стратификации на прорастание семян хеномелеса японского разных помологических сортов

Обсуждаются вопросы изучения влияния температурного режима стратификации на прорастание семян восьми помологических сортов хеномелеса японского. Установлено, что оптимальным температурным режимом стратификации является стратификация семян на протяжении семидесяти дней при температуре 2–4 °С. Наилучшие результаты выявлены при стратификации семян сорта «Цитриновий» (97,1%), наихудшие – у сорта «Николай» (93,9%).

Ключевые слова: хеномелес японский, семенное размножение, стратификация, температурный режим, семена.

Pushka I.M., Velichko Yu.A. Influence of temperature condition of stratification on germination of seed of Japanese quince different sorts of pomology

Issues of study of influence of temperature condition of stratification are discussed on the germination of seed eight sorts of pomology of Japanese quince. It is set that an optimal temperature condition stratification is stratification of seed of Japanese quince during seventy days at a temperature 2–4 °С. The best results are educed during stratification of seed of sort of Citron (97,1%), the least – at a sort Nikolay (93,9%).

Key words: Japanese quince, reproduction ability, stratification, optimal temperature, seed.

Постановка проблеми. Хеномелес японський (*Chaenomeles japonica* (Thumb) Lindl ex Spach) культивують на території Європи (від Іспанії до Уралу), у Центральній та Середній Азії (від Західного Сибіру до Алтаю), у США й Австралії. Такої популярності він набув завдяки своїм цінним харчовим, лікарським, медоносним, декоративним та іншим властивостям [2, с. 264; 4, с. 21; 6, с. 136; 14, с. 118].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найбільш розповсюдженим способом розмноження хеномелесу японського, як і інших плодових культур, є розмноження насінням [13, с. 90]. Для успішної адаптації рослини слід вирощувати з насіння місцевої репродукції. В умовах Правобережного Лісостепу України насіння хеномелесу дозріває у вересні-жовтні, має високу енергію проростання та зберігає схожість протягом двох років. У літературі серед інших проблем насінництва найбільш кардинальною є, безумовно, спокій насіння. Здатність після дозрівання переходити в стан прихованого життя (*vielateni*) є найціннішою ознакою насіння. Саме вона дозволяє насінню переживати несприятливі, а іноді й критичні погодні умови [1, с. 128; 3, с. 54; 5, с. 147]. Насіннєве розмноження рослин підвищує їхню стійкість до несприятливих умов [15, с. 78; 16, с. 124].

Постановка завдання. Завданням роботи було визначення впливу температурного режиму середовища стратифікації на проростання насіння хеномелесу японського сортів «Вітамінний», «Каліф», «Караваєвський», «Ніка, Ніна», «Ніколай», «Помаранчевий» та «Цитриновий».

Об'єктами досліджень були внесені до Державного реєстру сортів рослин, поширених в Україні, сорти хеномелесу японського селекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України: «Вітамінний», «Каліф», «Караваєвський», «Ніка», «Ніна», «Ніколай», «Помаранчевий», «Цитриновий» [18, с. 19].

Дослідження з насіннєвого розмноження плодових культур проводили згідно з методикою В.А. Колеснікова [15]. Стратифікацію насіння хеномелесу японського проводили згідно з методиками передпосівної підготовки насіння деревних і кущових порід. Перед початком стратифікації насіння досліджуваних сортів хеномелесу японського намочували на 48 год. [12].

Для вивчення впливу температурного режиму на проростання насіння розміщували у вологій тирсі в дерев'яних ящиках, у холодильнику при температурі 2–4° С і 7–9° С. Товщина шару субстрату була 15–20 см. Облік пророслого насіння проводили через 30, 40, 50, 60, 70 і 80 днів, фіксуючи довжину проростків, вихід пророслого, не пророслого та загиблого насіння. Вологість субстрату підтримували на одному рівні протягом усього періоду стратифікації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проростання насіння багатьох деревних і кущових порід, а особливо рослин, які належать до родини *Rosaceae*, необхідна передпосівна підготовка – стратифікація [10, с. 18; 11 с. 177; 9, с. 21]. Проведеними нами попередніми дослідженнями встановлено, що найкращими субстратами для пророщування насіння досліджуваних генотипів є тирса, пісок і мох. Перегній і ґрунт виявилися гіршими субстратами, імовірно, через погану аерацію, тому їх не слід використовувати для стратифікації насіння. У середньому за роки досліджень у результаті пересічних даних дисперсійного аналізу встановлено, що домінуючий вплив мав фактор «тривалість стратифікації» порівняно з фактором «тип субстрату».

Для визначення залежності строків стратифікації від температури середовища нами проведено дослідження тривалості стратифікації насіння за температурних режимів 2–4°С і 7–9°С [8, с. 21; 10, с. 12–17]. Насіння розміщували у вологій тирсі в дерев'яних ящиках на полицях холодильних камер.

Результати досліджень, які представлені в табл. 1 і 2, свідчать, що температурний режим середовища стратифікації значно впливає на проростання насіння хеномелесу всіх досліджуваних помологічних сортів. За температурного режиму 2–4° С після тридцяти днів стратифікації в усіх досліджуваних

сортів наклёвування проростків не спостерігалось. Для проростання більше 50% насіння необхідно витримувати його за вищезазначеної температури не менше ніж шістьдесят діб. Вихід пророслого насіння в цьому разі коливався від 74,3% («Караваєвський») до 78,1% («Каліф»), довжина проростків при цьому становила від 2,4 см до 3,3 см залежно від сорту.

Достовірне збільшення виходу пророслого насіння у варіанті досліді за температури 2–4⁰ С спостерігалось при сімдесятиденній стратифікації. Найвищий вихід пророслого насіння в цьому разі зафіксовано в сорту «Цитриновий» – 97,1%, найнижчий (93,9%) – у сорту «Ніколай».

Таблиця 1

Результати стратифікації насіння хеномелесу японського за різних температурних режимів (середні за 2013–2017 рр.)

Тривалість стратифікації, діб	Схожість насіння після стратифікації, %		Схожість насіння після стратифікації, %	
	за t ⁰ 2–4 ⁰ С	за t ⁰ 7–9 ⁰ С	за t ⁰ 2–4 ⁰ С	за t ⁰ 7–9 ⁰ С
<i>Сорт</i>				
<i>«Ніколай»</i>			<i>«Вітамінний»</i>	
50	23,2	31,2	21,4	27,1
60	76,6	56,1	79,4	59,2
70	93,9	74,2	95,1	71,8
80	94,5	86,7	96,7	83,2
<i>НІР₀₅</i>	3,7	3,1	4,2	2,8
<i>«Помаранчевий»</i>			<i>«Караваєвський»</i>	
50	22,3	29,3	23,0	28,2
60	79,0	61,4	74,3	69,4
70	95,9	73,2	94,9	73,1
80	96,1	80,7	97,1	85,1
<i>НІР₀₅</i>	3,9	2,7	4,2	3,0
<i>«Ніка»</i>			<i>«Каліф»</i>	
50	24,5	33,5	24,5	58,4
60	76,9	61,2	78,1	70,9
70	96,8	72,7	96,6	75,3
80	97,4	84,1	97,0	81,8
<i>НІР₀₅</i>	4,0	3,3	3,6	2,9
<i>«Цитриновий»</i>			<i>«Ніна»</i>	
50	24,1	64,1	18,4	55,7
60	77,6	71,7	75,9	68,1
70	97,1	78,2	92,8	73,4
80	97,3	85,6	96,6	84,7
<i>НІР₀₅</i>	4,2	3,9	3,8	2,9

За умови продовження терміну стратифікації встановлене незначне підвищення виходу пророслого насіння поряд із переростанням проростків. Аналізуючи відомості зі стратифікації насіння хеномелесу японського за температури 7–9⁰ С, слід зазначити, що проростання насіння відмічається вже на тридцятий день стратифікації. Вихід пророслого насіння у варіанті досліді, де температура була 7–9⁰ С при стратифікації протягом сімдесяти діб, схожість насіння становила від 71,8% («Вітамінний») до 78,2% («Цитриновий») залежно

від сорту, довжина проростків від 5,0 см («Каравасвський») до 6,2 см («Пома-ранчевий», «Ніна»).

Таблиця 2

Довжина проростків насіння хеномелесу японського при стратифікації за різних температурних режимів (середня за 2013–2017 рр.)

Тривалість стратифікації, доби	Довжина проростків, см		Довжина проростків, см	
	за t^0 2–4 0 С	за t^0 7–9 0 С	за t^0 2–4 0 С	за t^0 7–9 0 С
<i>Сорт</i>				
<i>«Ніколай»</i>			<i>«Вітамінний»</i>	
50	1,6	2,5	1,4	2,1
60	3,1	4,7	3,0	4,9
70	4,2	5,4	4,1	5,5
80	5,3	8,5	5,5	8,1
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>
<i>«Помаранчевий»</i>			<i>«Каравасвський»</i>	
50	1,4	2,4	1,3	1,8
60	2,9	5,1	3,0	4,3
70	3,8	6,2	3,7	5,0
80	5,7	8,1	4,6	8,0
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>
<i>«Ніка»</i>			<i>«Каліф»</i>	
50	1,5	2,7	1,4	2,3
60	2,8	4,9	3,3	5,2
70	3,8	5,6	4,0	5,7
80	5,1	7,9	5,5	8,6
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>
<i>«Цитриновий»</i>			<i>«Ніна»</i>	
50	1,3	2,6	1,5	2,4
60	2,9	5,3	2,4	5,5
70	3,7	5,9	3,5	6,2
80	5,0	8,2	4,7	7,9
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>

Як свідчать дані дисперсійного аналізу, вихід пророслого насіння у варіанті досліду за температури 2–4 0 С протягом сімдесяти діб стратифікації був достовірно вищий порівняно з аналогічними даними за температури 7–9 0 С.

У варіанті досліду за температури 7–9 0 С за умови збільшення терміну стратифікації істотного підвищення виходу пророслого насіння не спостерігалося. Стратифікація насіння за температури 7–9 0 С спричиняє передчасне проростання насіння, також спостерігалося переростання проростків. При цьому вихід пророслого насіння в кращому варіанті досліду (80 діб стратифікації) відзначається нижчими показниками проростання, ніж в оптимальному варіанті за температури 2–4 0 С.

Установлено, що під час весняної сівби стратифікованого насіння ($t^0 = 2–4^0$ С протягом 70 діб) сході з'являються через 6–8 днів. У перші 25–30 днів вегетації сіянців відмічений інтенсивний ріст надземної частини, що досягає висоти 8,5 см, а її маса становить 80,5% маси рослини. За другий місяць росту висота сіянців досягала 11,3 см, значно збільшувалася довжина кореневої

системи (18,7 см) Закінчувався ріст сіянців наприкінці серпня, а у вересні висота надземної частини сіянців становила в середньому 19 см, при цьому довжина кореневої системи була 34,6 см. Слід зазначити, що маса кореневої системи більша за масу надземної частини й складає 54,3% від загальної маси рослин.

Таким чином, ріст надземної частини однорічних сіянців хеномелесу японського переважає над ростом кореневої системи на початку вегетації. У наступний період розвитку рослин інтенсивність росту кореневої системи збільшується, і до завершення вегетації довжина її перевищує довжину надземної частини.

Коренева система дворічних сіянців добре розвинена й проникає на глибину 1,0–1,2 м, а в деяких рослин – більше ніж на 1,4 м (табл. 3).

Розкопки дворічних сіянців сорту «Ніколай» показали, що активні корені (товщиною до 3 мм) складають основу кореневої системи – 97,8% загальної довжини. Головна їх частина зосереджена в шарі ґрунту 0–30 см (48,8%), найбільш багатому на поживні елементи та вологу. Зі збільшенням глибини кількість коренів у шарах зменшується, на глибині 1,0 м їх лише 1,5%. Коріння з більшим діаметром (3–5 мм) залягає на глибині до 0,4 м, а зі ще більшим діаметром (5–7 мм) – 0,2 м. Співвідношення коренів за довжиною та за фракціями різні. Найбільша довжина коренів у найважливішій фракції – до 1 мм (68,1%). Коріння більших фракцій (3–7 мм) становить лише 2,2% довжини кореневої системи.

Таблиця 3

**Коренева система дворічних сіянців
хеномелесу японського сорту «Ніколай»**

Шар, см	Довжина коренів за фракціями, м						Маса коренів за фракціями, г					
	до 1 мм	1–3 мм	3–5 мм	5–7 мм	усього		до 1мм	1–3 мм	3–5 мм	5–7 мм	усього	
					м	%					г	%
0–10	14,4	6,6	1,2	0,3	22,6	15,1	5,4	7,0	5,4	5,1	22,9	21,2
11–20	15,7	6,8	0,9	0,1	23,5	15,8	4,9	8,7	3,2	1,6	18,4	17,0
21–30	21,3	8,3	0,6	0	30,2	20,2	6,4	10, 1	2,8	0	19,3	17,9
31–40	14,3	6,1	0,2	0	20,6	13,7	5,1	7,3	1,1	0	13,5	12,5
41–50	10,0	5,3	0	0	15,3	10,2	4,5	6,3	0	0	10,8	10,0
51–60	6,5	4,1	0	0	10,4	6,9	2,1	5,3	0	0	7,4	6,9
61–70	5,8	3,4	0	0	9,2	6,1	1,6	4,5	0	0	6,1	5,6
71–80	5,1	2,2	0	0	7,3	4,9	1,5	3,1	0	0	4,6	4,3
81–90	4,9	1,3	0	0	6,2	4,1	1,8	1,6	0	0	3,4	3,1
91–100	2,7	0,3	0	0	3,0	2,0	0,7	0,4	0	0	1,1	1,0
101– 110	1,1	0,1	0	0	2,1	0,8	0,3	0,1	0	0	0,4	0,4
111– 120	0,3	0	0	0	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0,1	0,1
усього	102,0	44,5	2,9	0,4	149,8	0	34,4	54,4	12,5	6,7	103,8	0
%	68,1	29,7	1,9	0,3	0	100	31,7	49,8	12,0	6,5	0	100

Основна маса кореневої системи (56,1%) зосереджена також у верхніх шарах ґрунту (0–30 см). Співвідношення фракцій за масою дещо інше. Найбільшу масу складають корені 1–3 мм, маса коренів діаметром 3–7 мм становить 19,2% від маси кореневої системи.

Висновки і пропозиції. У результаті проведених досліджень установлено, що температурний режим середовища стратифікації значно впливає на проростання насіння хеномелесу японського всіх досліджуваних сортів.

Як свідчать пересічні відомості, вихід пророслого насіння у варіанті досліду за температури 2–4⁰ С протягом сімдесяти діб стратифікації був достовірно вищий порівняно з аналогічними даними за температури 7–9⁰ С. Продовження терміну стратифікації спричиняло незначне підвищення виходу пророслого насіння, також спостерігалось переростання проростків.

Ріст надземної частини однорічних сіянців хеномелесу японського досліджуваних помологічних сортів переважає над ростом кореневої системи на початку вегетації, а до завершення вегетаційного періоду довжина кореневої системи збільшується й в 1,5 рази перевищує розміри надземної частини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Байгозина В.П., Зорина М.С., Школа А.И. Температурный фактор в прорастании семян сильвии пронзеннолистной. *Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции*: тезы докл. V Всес. совещ. Минск, 1977. С. 128.
2. Бурмистров А.Д. Айва японская низкая. *Ягодные культуры*: монография. Л., 1985. С. 262–265.
3. Вафин Р.В. Методы предпосевной обработки семян боярышников. *Проблемы дендрологии на рубеже XXI века*: тезы докл. Междунар. конф. М., 1999. С. 54.
4. Воробьева Г.М. Айва японская в Сибири. Искитим, 2001. 48 с.
5. Гайдамак В.Н. К вопросу о стратификации семян хеномелеса Маулея в плодах. *Проблемы аллелопатии*: монография. К.: Наук. думка, 1978. С. 145–150.
6. Гайдамак В.Н. О некоторых особенностях семенного размножения кизильника блестящего в условиях Черниговской области. *Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции*: монография. Минск, 1977. С. 136–137.
7. Гаранович И.М. Влияние предпосевной обработки семян облепихи на их всхожесть. *Экологические проблемы семеноведения интродуцентов*: тезы докл. VII Всес. совещ. Рига, 1984. С. 18.
8. Голубкова А.Д. Изучение причин покоя и методов предпосевной подготовки семян *Crataegys L. Cotoneaster Medic*: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.03.03. Рига. 1964. 21 с.
9. Джен Р.К., Амен Р.Д. Что такое прорастание? *Физиология и биохимия покоя и прорастания семян*: монография. К.: Колос, 1982. С. 19–46.
10. Долматова Л.А. Влияние небольших отрицательных температур при стратификации семян вишни и яблони: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07. ТСХА. Воронеж, 1963. 17 с.
11. Елисеев И.П. Влияние температурных условий на прорастание семян облепихи. *Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов*: монография. Новосибирск, 1974. С. 176–177.
12. Карпенчук Г.К., Мельник А.В. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: методические рекомендации. Умань: Уманский с.-х. ин-т, 1987. 115 с.
13. Клименко С.В. Репродуктивная способность айвы обычной на севере Украины. *Субтропические культуры*. 1984. № 6. С. 89–94.
14. Клименко С.В., Булгакова М.П., Григорьева О.В. Хеномелес японский (*Chaenomeles japonica* (Thumb) Lindl ex Spach) в агрофитоценозах лікарських

кого призначення. *Ресурсознавство, колекціонування та охорона біорізноманіття*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присв. 90-річчю від дня народження Д.С. Івашина, ботаніка, флориста, еколога. Полтава, 2002. С. 117–123.

15. Колесников В.А. Практикум по плодоводству: учеб. пособие. М.: Колос, 1974. 188 с.

16. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции: монография. М.: Наука, 1973. 279 с.

17. Некрасов В.И. Предпосевная обработка семян лесных древесных пород пониженными температурами: монография. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 105 с.

18. Державний реєстр сортів рослин України на 2001 рік. К.: Алефа, 2000. 39 с.

УДК 556.013

ПРИЧИНИ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У БАСЕЙНІ Р. МОЛОЧНА

Скиба В.П. – аспірант,

Національний університет водного господарства та природокористування

Вознюк Н.М. – к.с.-г.н., доцент,

Національний університет водного господарства та природокористування

Екологічні проблеми водних об'єктів особливо гостро проявляються у південних регіонах України з недостатнім рівнем забезпеченості поверхневими водними ресурсами. Вирішення цих проблем потребує системно-аналітичного ранжування та виокремлення основних параметрів несприятливого впливу на гідроекосистему. Такий підхід спростить процес установлення причин деградаційних процесів і дасть можливість мінімізувати наслідки антропогенного впливу.

Ключові слова: антропогенне навантаження, водна екосистема, деградаційні процеси та явища, екологічні наслідки, господарське використання, скид стічних вод, забір води з річки.

Скиба В.П., Вознюк Н.М. Причины деградационных процессов в бассейне р. Молочная

Экологические проблемы водных объектов наиболее остро проявляются в южных регионах Украины с недостаточным уровнем обеспечения поверхностными водными ресурсами. Решение этих проблем требует системно-аналитического ранжирования и выделения основных параметров неблагоприятного влияния на водную экосистему. Такой подход упростит процесс определения причин деградационных процессов и даст возможность минимизировать последствия антропогенного влияния.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, водная экосистема, деградационные процессы и явления, экологические последствия, хозяйственное использование, сброс сточных вод, забор воды с реки.

Skyba V.P., Vozniuk N.M. The causes of degradation in the basin of the river Molochnaya

Ecological problems of water bodies are most sharply manifested in the southern regions of Ukraine with insufficient level of provision of surface water resources. Solving these problems requires a system-analytic ranking and identification of the main parameters of adverse effects on the aquatic ecosystem. Such a campaign will simplify the process of determining the causes of degradation processes and will make it possible to minimize the consequences of anthropogenic influence.

Key words: *anthropogenic load, water ecosystem, degradation processes and phenomena, ecological consequences, economic use, waste water discharge, water abstraction from the river.*

Постановка проблеми. Нині є достатня кількість напрацювань і методик з оцінки гідрохімічного та гідробіологічного стану річки, усі вони широко використовуються для оцінки екологічної ситуації різних водотоків. Здебільшого такі методики дозволяють оцінити фактичний стан водного об'єкта та визначити подальші перспективи розвитку екоситуації. Для повноцінного вивчення стану водозбірної території та виокремлення основних причин деградаційних процесів необхідно визначити причинно-наслідкові ланцюги виникнення негативних процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методичні підходи щодо визначення критеріїв оцінки навантаження на басейни малих річок висвітлені в наукових працях В.В. Морокова [1], З.В. Тимченко [2, с. 217–220], О.В. Кирилюк [3, с. 283–289], А.В. Ячика, Л.Б. Бишовець, О.М. Петрука [4]. Питанням установлення рівня антропогенного навантаження на басейни малих річок присвятили увагу М.О. Клименко, Н.М. Вознюк, І.В. Гопчак, О.А. Ліхо, І.І. Статник, І.М. Нетробчук, Т.О. Ясенчук, К.Ю. Громаченко та ін. Використання поправкових коефіцієнтів під час оцінювання рівня антропогенної трансформації басейнів водних об'єктів вивчали Й.В. Гриб і Т.М. Ковенько [5; 6; 7, с. 334–336].

Постановка завдання. Основна мета статті – оцінити екологічний стан басейну річки Молочна за методикою, яка буде враховувати природний складник, антропогенне навантаження та надасть змогу визначити причини деградаційних процесів, які притаманні для цього об'єкта дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення оборотності деградаційних процесів варто досліджувати як негативні фактори, що прискорюють процеси деградації водної екосистеми, так і позитивні, які здатні стабілізувати екологічний стан річкової мережі. Із метою оцінки стану деградаційних процесів у басейні р. Молочна використаємо «Комплексну оцінку екологічного стану водних об'єктів», яку пропонують для розгляду О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, Г.В. Коробкова (на прикладі басейну річки Лопань Харківської області) [8, с. 114–118]. Ця методика поєднає господарський і екологічний підходи до визначення гостроти ситуації використання річкових басейнів. Система оцінювання включає три основні блоки: 1) показники інтенсивності деградаційних процесів; 2) показники впливу антропогенних факторів на розвиток деградаційних процесів; 3) показники впливу позитивних факторів на розвиток процесів. Загальні принципи визначення показників спрямованості розвитку процесів, що відбуваються в річкових басейнах під впливом природних і антропогенних чинників, наведені на рис. 1. Детально розглянемо кожний блок і спробуємо визначити історичні аспекти формування та розвитку кожного процесу та їх взаємодії. Перед проведенням розрахунку необхідно зазначити, що оціночний показник є варіабельним, зміна відсотка будь-якого компонента призводить до зміни досліджуваного показника.

1. Показник інтенсивності деградаційних процесів. Замулення, виснаження й забруднення річок – це прогресуючий процес в умовах господарської діяльності на водозбірній площі, оскільки рельєф місцевості є носієм ерозійної енергії території.

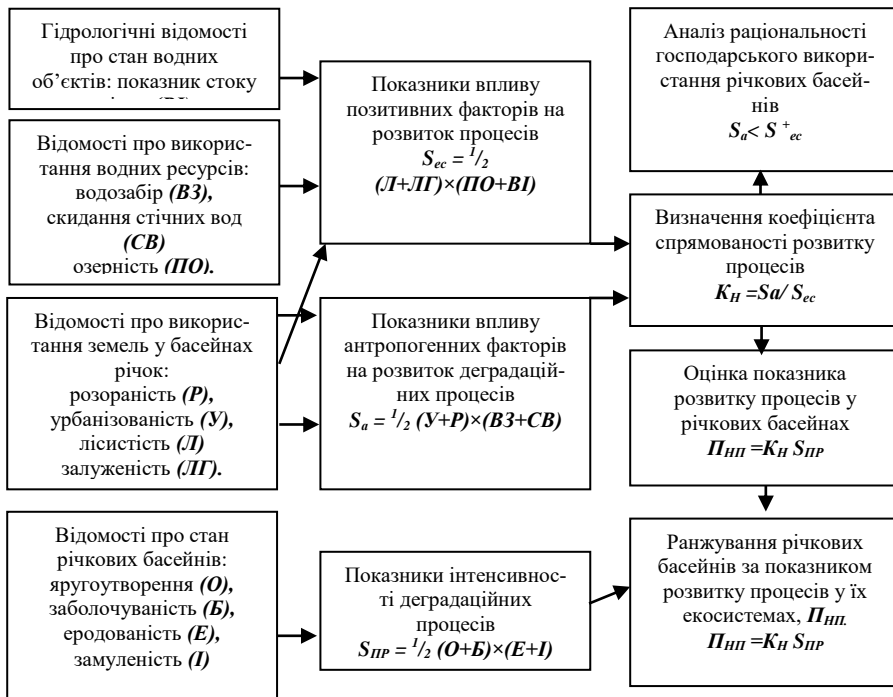


Рис. 1. Загальні принципи визначення спрямованості розвитку процесів у річкових басейнах і оцінки раціональності їх господарського використання

Активізація проведення робіт у басейнах річок визначає інтенсивність розмиву ґрунтів із трансформацією їх у річкові долини. Нераціональне використання водних об'єктів підприємствами промисловості й комунального господарства, інтенсивне сільськогосподарське використання земель у річкових басейнах та інші антропогенні чинники є причиною таких руйнівних процесів, як яругоутворення, площинна ерозія, заболочення й замулення, що може призвести навіть до загибелі річок [9, с. 69].

Для водозбірної території річки Молочна показник інтенсивності деградаційних процесів становить $S_{пр} = 18,4$. Лінійна ерозія та створювані нею форми рельєфу (насамперед ерозійні борозни, вимоїни, яри) є типовими для території південного степу. Процес лінійної ерозії в цьому регіоні має масштабний вплив на ґрунти й підґрунтя, створює доволі широкий спектр екзогенних форм рельєфу, стає причиною ускладнення умов землекористування й проживання населення, функціонування природних і техногенних об'єктів, систем і комунікацій, негативно впливає на екологічний стан довкілля. Передумовою розвитку ерозійних процесів є природно-кліматичні умови розташування території: швидкість вітрів, які з великою інтенсивністю видують верхній родючий шар ґрунту, частий період посух, які разом із суховіями спричинюють розтріскування ґрунтового профілю, незначний відсоток багаторічних лісових насаджень тощо. Разом із наявними несприятливими кліматичними факторами ерозійні процеси та яругоутворення набули активного розвитку

внаслідок антропогенної діяльності, здебільшого це стосується методів і засобів оброблення ґрунту [10, с. 14; 11, с. 1–3].

2. До антропогенних чинників, які є причиною деградаційних процесів, належать такі:

1) розораність (P), для досліджуваного басейну становить $P = 72,8\%$. Інтенсивне використання орних земель (без достатніх ґрунтозахисних заходів) призводить не тільки до зміни водного режиму річок, але й до посилення ерозійних процесів, стимулювання яргоутворення, що є причиною повної деградації основних природних комплексів і впливає на структуру морфологічної системи, збільшення площі поверхні випаровування. Процес інтенсивної водної ерозії призводить до збільшення надходжень наносів у річку, порушуючи заплавно-руслові процеси. У районах активного землеробства для річок характерним є не тільки замулення заплави, але й зменшення довжини русла у зв'язку з дефіцитом енергії водного потоку на переміщення наносів, а також замулення місць виклинцювання ґрунтових вод. Таким чином, розораність є одним з основних негативних чинників, що впливають на стан екосистеми басейну річки Молочна [12, с.194];

2) урбанізованість ($V = 6,4\%$) неминуче викликає збільшення обсягів використання водних ресурсів, а поверхневий стік із селітебної зони сільських і міських агломерацій значно погіршує якісний стан водних об'єктів-приймачів.

На формування якісного складу поверхневого стоку впливає багато факторів, одним із яких є атмосферні опади. Хімічний склад опадів формується в умовах відповідного рівня забруднення повітряного басейну, що значно погіршується в умовах великого промислового міста (у басейні річки Молочна розташовано 3 міста: Токмак, Молочанськ і Мелітополь, основними галузями промисловості яких є металургійна та харчова). На формування поверхневого стоку з урбанізованих територій впливає також ступінь благоустрою та санітарний стан території водозбору, щільність забудови і її функціональне призначення, інтенсивність руху транспорту тощо [13];

3) водозабір підприємствами промисловості, комунального й сільського господарств ($B3$). Офіційно за відомостями звітної документації 2-ТП «Вод-госп» забір поверхневих вод із р. Молочна не здійснюється, із підземних джерел на господарські потреби за 2016 р. було забрано 10,97 млн м³ води. Спираючись на те, що підземні водоносні горизонти є одним з основних джерел водонаповнення річки, а їх виснаження призводить до обміління, замулення та загибелі річкових екосистем, вважаємо можливим під час проведення розрахунку використовувати наявні показники забору води в межах водозбірної ділянки р. Молочна, отже, $B3 = 1,26$ [14, с. 8–15; 15, с. 53];

4) стічні води підприємств промисловості, комунального й сільського господарств (CB). Обсяг скидання стічних вод у річку Молочна за 2016 р. становив 4,53 млн м³ [15, с. 53], $CB = 0,52$.

Водовідведення промислових підприємств, а також об'єктів комунального й сільського господарства належить до одного з найбільш значимих негативних чинників впливу на гідрологічний і гідрохімічний режим водних об'єктів. Багато органічних і неорганічних сполук, що надходять у воду, гальмують процеси самоочищення, що збільшує ризик забруднення водойм і порушення їх екологічної стійкості.

Показник ступеня негативного впливу антропогенних факторів на розвиток деградаційних процесів для басейну р. Молочна становить $S_a^- = 70,5$.

3. До позитивних чинників стабілізації й поліпшення стану екосистем річкових басейнів належать такі:

1) лісистість (*Л*). Відсоток лісистості для південних регіонів України неімовірно малий, для басейну річки Молочна $L = 4\%$. Із 1948 р. набувають розмаху лісовпорядні та лісокультурні роботи в степу шляхом створення полезахисних лісосмуг. Згідно з даними за 2016 р., рівень лісистості Запорізької області обчислений з урахуванням полезахисних (4,05%) і водоохоронних (1,7%) лісосмуг, при загальній лісистості по Україні 15,9%. Ліси регіону характеризуються відносно невисокою продуктивністю та виконують переважно природоохоронні функції. Лісові насадження впливають на якісний стан стоку, поглинаючи з розчину катіони й аніони, поліпшуючи бактеріологічні властивості води, очищуючи їх від зважених твердих часток і впливаючи на температурний режим водних об'єктів. Також лісистість водозбірної річкової мережі виконує водорегулюючу, вітрозахисну, ґрунтозахисну, рекультиваційну й естетичну функції. Зменшення лісистості прирічкових ділянок призводить до обміління та навіть загибелі річок [15, с.75; 11, с. 1–3];

2) залуженість (*ЛГ*). Для басейну р. Молочна $ЛГ = 13\%$;

3) озерність (*ПО* = 2,3%). Озерність впливає на рівномірний розподіл стоку в річці, отже, це позитивний чинник стабілізації екологічного стану річок;

4) показник зміни гідрологічного стоку річки (*ВІ*). Розрахунок проводили за даними фактичного об'єму стоку річки $W_{СГ} = 20,5 \text{ млн м}^3$ (для року 95% забезпеченості) і модельного, тобто екологічно необхідного об'єму стоку $W_p = 47 \text{ млн м}^3$. Значення $ВІ = 2,3$ [16].

Показник впливу позитивних факторів на розвиток процесів у річковому басейні дорівнює $S_{ec}^+ = 39,1$.

Для кожної природної зони й підзони є значення лісистості, розораності й інших показників, за яких компоненти природного середовища знаходяться у співвідношеннях, близьких до оптимальних. Відхилення фактичних показників формування гідрологічного та гідрохімічного режимів річок від природних (антропогенно не порушених) дозволяє визначити імовірність (ризик) екологічної стійкості басейнів річок і може бути прийняте як міра екологічної небезпеки. Коефіцієнт спрямованості в річкових басейнах (K_H) можна визначити відношенням величини негативного впливу антропогенних факторів на розвиток деградаційних процесів (S_a^-) до величини позитивного впливу природних факторів (S_{ec}^+).

Для річки Молочна показник $K_H = 1,8$. Показник розвитку процесів ($П_{НП}$), що відбуваються в досліджуваному річковому басейні під впливом природних і антропогенних факторів, дорівнює 33,1.

Визначення спрямованості процесів формування стану водних екосистем має велике значення для ідентифікації проблемних ситуацій і оцінки їхньої гостроти з метою прийняття рішень про першочерговість реалізації водоохоронних заходів у річкових басейнах. Відновлення й формування оптимального режиму річок може бути досягнуте шляхом усунення причин їх деградації й здійснення комплексу спеціальних організаційних, агротехнічних, лісомеліоративних та інших відновлювальних водоохоронних заходів на основі аналізу раціональності господарського використання їх водних ресурсів і земель водозбірної площі.

Якщо $S_a^- > S_{ec}^+$, тоді $K_H > 1$. У нашому випадку $S_a^- > S_{ec}^+ = 70,5 > 39,1$ майже в 2 рази, $K_H = 1,8$. Це свідчить про те, що антропогенні фактори значно впливають на розвиток деградаційних процесів у річкових басейнах, отже, має місце необхідність упровадження комплексу природоохоронних заходів на основі аналізу значимості чинників.

Відродження річки може бути досягнуте шляхом усунення причин її деградації й здійснення комплексу природоохоронних заходів на основі аналізу раціональності господарського використання водних ресурсів і земель водозбірної площі. Застосована методика є досить інформативною та показовою, проте ми пропонуємо внести до неї деякі корективи.

1. Важливим складником, який позитивно відображається на екосистемі, є наявність природно-заповідних об'єктів. Це природні непорушені території, для яких притаманне збереження первинної рівноваги та збалансованості складових елементів екосистеми. Тому пропонуємо до формули з визначення показника впливу позитивних факторів внести ще один складник – *ПТ (природоохоронні території)*, тоді формула матиме такий вигляд:

$$S_{ec}^+ = 1/2 (Л+ЛГ+ПТ) \times (ПО+ВІ)$$

2. Відсутня єдина узагальнена система оцінки показників K_H і $P_{\text{пн}}$. Завдяки систематизації даних щодо водозборів різних регіонів України (чи хоча б області) можна було б отримати картину для порівняння й шляхом зіставлення відомостей оцінити фактичний стан розрахованого показника щодо осередненого.

3. Також показовою можна вважати динаміку зміни отриманого показника за різні проміжки часу; за рахунок збільшення чи зменшення отриманих значень можна зробити аналіз інертності екосистеми за певний відрізок часу. Тут перепону є відсутність єдиної системи показників для водозбірних ділянок річок, особливо це стосується таких показників, як ерозійні процеси, відсоток ярів, замулення річки. У перспективі під час переходу України до використання принципів Водної Рамкової Директиви 2000/60 ЄС і басейнового принципу управління водними об'єктами вважаємо за необхідне запровадження аналізу зміни складових частин природного й антропогенного навантаження на всю водну екосистему.

Висновки і пропозиції. Згідно з результатом визначення спрямованості розвитку деградаційних процесів у межах водозбірної території р. Молочна Запорізької області ($K_H = 1,8$) встановлено, що антропогенне навантаження майже у два рази перевищує природну здатність екосистеми до збереження своєї рівноваги, що запускає низку деградаційних процесів. Пріоритетними елементами дестабілізації рівноваги в системі є такі: великий відсоток розорювання земель; дуже малий відсоток лісистості регіону. Другою групою деградаційних чинників є урбанізація та діяльність промислових підприємств. Практичне використання цих обрахунків дає змогу раціонально обирати ефективні природоохоронні заходи та визначати першочерговість таких заходів на етапі запровадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мороков В.В. Природно-экономические основы регионального планирования охраны рек от загрязнения. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 297 с.
 2. Тимченко З.В. Оцінка екологічного стану малих річок. *Україна та глобальні процеси: географічний вимір*. Т. 2. Київ – Луцьк: «Вежа», 2000. С. 317–320.
 3. Кирилюк О.В. Оцінка перетвореності малих річкових басейнів як крок до визначення антропогенних змін гідроморфологічних умов. *Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія: Науковий збірник*. К.: ВГЛ «Обрії», 2010. Том 18. С. 283–289.
 4. Яцик А.В., Бишовець Л.Б., Петрук О.М. та ін. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України. К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Державний комітет України по водному господарству, УНДІВЕП, 2007. 70 с.
 5. Нетробчук І.М. Оцінка антропогенного навантаження на басейн Верхньої Прип'яті в Ратнівському районі Волинської області. *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка*. Серія: Географічні науки: збірник наукових праць. Суми, 2014. Вип. 5. С. 10–18.
 6. Ясенчук Т.О. Оцінка антропогенного навантаження на басейн р. Ірпінь у сучасних умовах землекористування. *Меліорація і водне господарство*. 2011. № 99. С. 160–168.
 7. Гриб Й.В., Ковенько Т.М. Про використання поправкових коефіцієнтів при оцінці рівня антропогенної трансформації басейнів водних об'єктів. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр.* Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки; редкол.: Ф.В. Зузук та ін. Луцьк, 2012. № 9. С. 334–336.
 8. Васенко О.Г., Рибалова О.В., Коробкова Г.В. Комплексна оцінка екологічного стану басейну річки Лопань у Харківській області. *Екологія и промышленность*. 2012. № 4. С. 114–118.
 9. Васенко О.Г., Рибалова О.В., Артем'єв С.Р., Горбань Н.С., Коробкова Г.В., Полозенцева В.О., Козловська О.В., Мацак О.А., Савічев А.А. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія. Х: НУГЗУ, 2015. 419 с.
 10. Ковальчук І.П., Євсюков Т.О. Актуальність та методичні засади дослідження ярів і формування їх кадастру. 2013. URL: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/19742/1/4-13-19.pdf>
 11. Гришко С.В. Значення лісосмуг для функціонування Приазовського степу. 2011. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/5525/1/%D0%A1.%20%D0%92.%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D1%88%D0%BA%D0%BE.pdf>.
 12. Чалов Р.С. Рельєф поймы. *Эрозия и русловые процессы*. М.: Изд-во МГУ, 1970. С. 194–204.
 13. Горюнова С.В. Закономерности процесса антропогенной деградации водных объектов: автореферат дис. докт. биол. наук. М.: МГУ. 2006.
 14. Гребінь В.В., Василенко Є.В. Методичні аспекти виділення підземної складової у живленні річок. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2010. № 4. С. 8–15.
-

15. Запорізька ОДА. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2016 році, м. Запоріжжя. 2017. 323 с. URL: <https://menr.gov.ua/news/31778.html>.

16. Програма екологічного оздоровлення басейну річки Молочна, відновлення її гідрологічного режиму, благоустрою та збереження біорізноманіття на 2014–2025 роки: Рішення Запорізької обласної ради № 14 від 26.12.2013 р. URL: <http://www.zovh.gov.ua/proovr/normdocs/zorada.shtml>.

УДК 502.65

ОЦІНКА СТАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Стратічук Н.В. – к. е. н., доцент, доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Проаналізовано стан використання земельних ресурсів Херсонської області з позиції їх охорони та раціонального використання земель. Визначено рівень екологічної стабільності території. Установлено рівень антропогенної перетвореності сільськогосподарських угідь.

Ключові слова: екологічна стабільність, трансформація сільськогосподарських угідь, агроландшафти, антропогенна перетвореність території, земельні ресурси.

Стратічук Н.В. Оценка устойчивого использования земель сельскохозяйственного назначения на территории Херсонской области

Проанализировано состояние использования земельных ресурсов Херсонской области с позиции их охраны и рационального использования земель. Определен уровень экологической стабильности территории. Установлен уровень антропогенного преобразования сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: экологическая стабильность, трансформация сельскохозяйственных угодий, агроландшафты, антропогенное преобразование территории, земельные ресурсы.

Stratichuk N.V. The assessment of sustainable use of agricultural land in the territory of the Kherson region

The state of use of land resources in the Kherson region from the standpoint of their protection and rational use of land is analyzed. The level of ecological stability of the territory is determined. The level of anthropogenic transformation of agricultural lands has been established.

Key words: ecological stability, transformation of agricultural land, agrolandscapes, anthropogenic transformation of territory, land resources.

Постановка проблеми. Ідея сталого розвитку в умовах зростання антропогенного навантаження на оточуюче середовище набула першочергового значення, оскільки виникло питання: або суспільство почне вести екологічно збалансоване безпечне господарювання, або екологічні проблеми будуть загострюватися, вестимуть до непоправних зрушень у природних ландшафтах, агроекосистемах, ґрунтах. У контексті сталого розвитку будь-який соціально-економічний розвиток повинен узгоджуватися з рекреативними можливостями

довкілля, а значить, здійснюватися в умовах екологічної безпеки відтворювальних процесів, гарантувати суспільству наявність повноцінного життєвого середовища. Отже, територія повинна бути екологічно стійкою. Загострення екологічних проблем спонукали до пошуків шляхів вирішення проблеми оцінки екологічного стану територій. Ідеться про те, що нині пріоритет повинен надаватися охороні земель, збереженню й відтворенню родючості ґрунтів. Багатоаспектний характер цієї проблеми потребує системної орієнтації в дослідженні та вирішенні практичних завдань щодо раціонального сталого використання й охорони земель.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наразі відсутня єдина система нормативів для оцінювання показників, що відібрані для проведення цієї роботи. Екологічна стійкість розуміється як здатність ґрунту протистояти змінам під дією різноманітних зовнішніх факторів. Інакше кажучи, екологічно стійкі ґрунти можуть зберігати свої природні властивості за рахунок внутрішнього потенціалу, зумовленого певними генетичними ознаками, і попереджувати погіршення стану інших природних компонентів.

Екологічна стійкість певною мірою протилежна стабільності. Останню можна розглядати як постійність параметрів системи, що визначається постійністю зовнішніх факторів. Вагомий внесок у з'ясування розвитку економічних поглядів на раціональне використання й охорону земель зробили такі відомі вчені, як В.В. Горлачук, А.С. Даниленко, І.Р. Михасюк, П.Т. Саблук, А.Я. Сохнич, А.М. Третяк, Л.М. Тібілова та ін. У їхніх працях розроблені методи управління, практична реалізація заходів, спрямованих на поліпшення використання земель.

Аналіз сучасного стану використання земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального землекористування, оскільки сільськогосподарські угіддя в Україні характеризуються великим ступенем розораності, що зменшує екологічну стійкість території. У цілому по Україні сільськогосподарські угіддя становлять 69,2% від загальної площі земель, а рівень розораності – майже 54%, у Херсонській області сільськогосподарські угіддя – 72%, розораність – 90,3%. Отже, проблема є досить актуальною для нашого регіону.

Постановка завдання. Метою статті є формування ефективної екологічної політики в галузі сталого використання земельних ресурсів в умовах Херсонської області. Розрахунок рівня екологічної стабільності досліджуваного регіону здійснювався на основі нормативних коефіцієнтів і відповідної методики [4; 5].

Виклад основного матеріалу дослідження. За рівнем сучасного господарського освоєння Херсонська область виділяється серед інших областей України високою часткою сільськогосподарських угідь у структурі використання території. Високий загальний фон перетворення її території визначається насамперед значним землеробським освоєнням (територія Херсонщини становить 2846,1 тис. га, із них 2032,5 тис. га сільськогосподарських угідь, з яких 90% становить рілля). За такого надзвичайно високого сільськогосподарського освоєння й малої загальної лісистості (5,3% від загальної площі області) функціональна організація агроландшафту є важливим поштовхом до оптимізації природного середовища.

Із сучасних ландшафтів Херсонської області сільськогосподарські займають найбільшу площу; у сільському господарстві використовується 65% земельного фонду Херсонщини. Забезпеченість земельними ресурсами досить

висока й становить 1,6 га ріллі на душу населення (для порівняння: у Європі – 0,26 га, у світі в цілому – 0,29 га).

Найбільшу площу серед сільськогосподарських угідь складає рілля (1642, 6 тис. га). Найбільше орних земель знаходиться в Новотроїцькому (138,1 тис. га), Чаплинському (124 тис. га), Великоолександрівському (114,6 тис. га) і Генічеському (127 тис. га) районах області (таблиця 1).

Таблиця 1

Структура сільськогосподарських угідь Херсонської області (тис. га)

Адміністративні райони	Сільськогосподарські угіддя	Рілля	Богар	Багаторічні насадження	Сіножаті	Пасовища	Зрошені землі	Природні території в агроландшафті
Бериславський	125,95	111,1	90	2,4	–	7,5	21,1	2
Білозерський	107,32	95,6	64,9	2,6	0,1	5	30,7	0,9
Велико-лепетиський	74,07	70,8	63,7	0,3	0,2	0,8	7,1	0,8
Велико-олександрівський	122,02	116,9	114,6	0,5	0,2	3,6	2,3	0,8
Верхньорогачицький	66,58	63,2	62,8	0,3	0,1	1,1	0,4	0,9
Високопільський	57,28	53,1	53	0,1	–	1,4	0,1	2
Генічеський	134,08	127	99,2	1,1	–	2,2	27,8	1,8
Голопристанський	119,72	94,3	62,9	2,5	1	13,4	31,4	2,6
Горностаївський	69,99	68,2	49,7	0,3	–	0,4	18,5	0,6
Іванівський	98,35	86,2	67,6	0,3	–	2,6	18,6	2,9
Каланчацький	63,31	55,63	36,23	0,3	0,2	2,1	19,4	2,47
Каховський	121,12	112,2	52,2	2	–	3,2	60,0	1
Нижньосірогоський	109,15	104,9	100,6	0,1	–	0,6	4,3	1,2
Нововоронцовський	76,79	70,6	65,3	0,6	–	2,2	5,3	1,3
Новотроїцький	160,88	138,1	69,8	0,4	0,6	13,6	68,3	3,8
Скадовський	85,32	71,7	33,8	0,56	–	7,2	37,9	1,7
Цюрупинський	73,47	62,9	45,7	3,3	0,1	5,5	17,2	1,3
Чаплинський	130,2	124	75,3	0,2	–	2,5	48,7	1,2
Херсонська область	1820,2	1642,63	1216,83	19,9	2,5	75,2	425,8	35,27

Найбільша частка пасовищ і сіножатей розміщена в Голопристанському (11,19% і 0,84%) і Новотроїцькому (8,45% і 0,37% від загальної площі сільськогосподарських угідь) районах. Така ситуація пов'язана з тим, що історично Херсонська область була житницею України, і тому в структурі сільськогосподарських угідь найбільшу площу займають розорані ділянки (рілля).

Розвиток сільського господарства найбільш тісно корелює з властивостями природних умов і ресурсів території, її географічними особливостями. Інтенсивне використання земельних ресурсів Херсонщини почалося давно.

У природних степових ландшафтах водний режим регулювався рослинним покривом, на який зливові опади впливали сприятливо й де снігу було достатньо навіть у малосніжні зими. Розорювання степів, зникнення природних акумуляторів талих і дощових вод (блюдець), руйнування дернини, здатної затримувати сніг і воду та захищати ґрунт від морозів і впливу вітрів, утрата властивої цілинному чорнозему зернистої структури зробили ці ландшафти ерозійно нестійкими. Наслідком цього стало посилення випаровуваності, збільшення нічного охолодження степу, зниження рівня ґрунтових вод, зменшення загальних запасів вологи, висихання водних джерел, посилення несприятливого впливу вітрів улітку й узимку. Землеробство сприяло втраті значної кількості гумусу: якщо до розорювання степів його було 9–10%, то зараз залишилося 4–5%, що призвело до зниження родючості та стійкості ґрунтів до впливу води та вітру [1].

Один із головних впливів землеробства на ландшафти проявляється в односторонньому відчуженні поживних речовин із зібраним урожаєм, що потребує безперервного заміщення їх у вигляді добрив. Екстенсивне землеробство, внесення середніх і підвищених доз мінеральних добрив посилюють біологічне спалювання гумусу чорноземних ґрунтів, оскільки надземні маси рослин після збирання врожаю не залишаються. Для протидії цьому в степових районах останнім часом замінюють плуг плоскорізами, проводять оранку без обертання пласта (безвідвальна оранка), що дозволяє регулювати водний баланс орного угіддя й зменшувати поверхневий стік, збільшувати запаси вологи в ґрунті, створювати умови для більш інтенсивного розвитку кореневої системи рослин, накопичення органічної речовини й структурування гумусного горизонту ґрунтів, підвищуючи їхню стійкість до ерозії.

Іншим значним фактором впливу на агроєкосистеми є випас тварин. Випас безпосередньо впливає на рослинність (пошкодження пагонів і коренів), ґрунти (ущільнення, зміна водного режиму й інше), надходження поживних речовин, розповсюдження насіння; змінює загальну фітомасу і її видовий склад. Розвиток пасовищного господарства супроводжується новими видами впливу на ландшафти: обводненням пасовищ, їх поверхневим і корінним покращенням. Його ж супроводжує посилення впливу скотарства на природне середовище.

Найбільш позитивно впливає на стан агроландшафтів наявність незайманих природних ділянок рослинності, які сприяють покращенню загального стану. Однак необхідно мати на увазі те, що вони достатньо далекі від свого недоторканого стану. Природна підсистема в агроландшафтах є головним носієм ресурсовідновлюючих і середовищеутворюючих функцій.

Ураховуючи надмірну розораність території Херсонської області й надто обмежені можливості збільшення сільгоспугідь, потрібне бережливе ставлення й раціональне використання земельного фонду. У той же час земельні ресурси області нерідко потребують захисту від нераціонального їх використання. Висока розораність земель на всій території Херсонщини призводить до розвитку сильних ерозійних процесів, а також визначає високий рівень сільгосперетвореності (сільськогосподарської трансформації) території області.

Ураховуючи домінуючий вплив сільськогосподарського природокористування, різноманітну структуру землекористування й спеціалізацію сільського господарства, на нашу думку, доцільно визначити й кількісні характеристики,

притаманні цьому видові природокористування в розрізі адміністративних районів.

Для визначення антропогенної трансформації сільськогосподарських угідь використано методику К.І. Гофмана та П.Г. Шищенка [2; 3].

Із метою раціональної оцінки антропогенної перетвореності сільськогосподарських екосистем необхідно кожному з видів землекористування присвоїти ранг антропогенної трансформації. Для врахування глибини сільгосперетвореності, «ваги» кожного з видів землекористування в сумарній перетвореності території адміністративного району (або області в цілому) кожному виду сільськогосподарських угідь присвоюється також індекс глибини перетвореності. Залежно від навантаження того чи іншого виду землекористування їм присвоєно такі ранги сільськогосподарської перетвореності й індекси (табл. 2).

Таблиця 2

Ранги й індекси глибини сільськогосподарської перетвореності

Вид сільськогосподарських угідь	Ранг антропогенної перетвореності	Індекс глибинної перетвореності
Зрошувані землі	5	1,4
Рілля (богар)	4	1,25
Багаторічні насадження	3	1,2
Пасовища	2	1,18
Сіножаті	1	1,15
Природні території в агроландшафті	1	1

Розрахунки коефіцієнтів антропогенної трансформації сільськогосподарських угідь доводять таку закономірність: чим більша площа виду землекористування й вищий індекс глибини перетвореності для цього виду землекористування, тим більшою мірою перетворений господарською діяльністю район дослідження.

Виконані розрахунки в розрізі адміністративних районів розкривають реальний стан антропогенної перетвореності сільськогосподарських угідь Херсонської області. Аналізуючи результати проведених розрахунків, ми можемо сказати, що для Херсонщини характерні високі показники коефіцієнтів антропогенної трансформації агроекосистем. Така ситуація зумовлена тим, що в складі сільгоспугідь області найбільшу площу займає рілля, яка характеризується найвищим індексом глибини перетвореності сільськогосподарських угідь (табл. 3).

Таблиця 3

**Використання та трансформація земель
сільськогосподарського призначення Херсонської області**

Назва адміністративного району	Використання сільськогосподарських угідь (у % від загальної площі)						Коефіцієнт сільгосперетвореності (Кан)
	Богар	Зрошувані землі	Багаторічні насадження	Пасовища	Сіножаті	Природні території в агроландшафті	
Бериславський	71,46	16,75	1,91	5,95	–	1,59	5,09
Білозерський	60,47	28,61	2,42	4,66	0,99	0,84	5,28
Великолепетиський	86	9,59	0,41	1,08	0,27	1,08	5,11
Велико-олександрівський	93,92	1,88	0,41	2,95	0,16	0,66	4,92
Верхньорогачицький	94,32	0,6	0,45	1,65	0,15	1,35	4,90
Високопільський	92,53	0,17	0,17	2,44	–	3,49	4,79
Генічеський	73,99	20,73	0,82	1,64	–	1,34	5,31
Голопристанський	52,54	26,23	2,09	11,2	0,84	2,17	5,09
Горностаївський	71,01	26,43	0,43	0,57	–	0,86	5,48
Іванівський	68,73	18,91	0,31	2,64	–	2,95	5,2
Каланчацький	57,23	30,64	0,47	3,32	0,32	3,9	5,14
Каховський	43,1	49,54	1,65	2,64	–	0,83	5,89
Нижньосірогоський	92,17	3,94	0,09	0,55	–	1,1	5,02
Нововоронцовський	85,04	6,9	0,78	2,86	–	1,69	4,98
Новотроїцький	43,39	42,45	0,25	8,45	0,37	2,24	5,53
Скадовський	39,63	44,42	0,59	8,44	–	1,99	5,61
Цюрупинський	62,20	23,41	4,49	7,49	0,14	1,17	5,13
Чаплинський	57,83	37,4	0,15	1,92	–	0,92	5,67
Херсонська область	66,95	23,29	1,09	4,13	0,14	1,94	5,14

Найбільший коефіцієнт сільськогосподарської перетвореності властивий для Каховського (5,89), Чаплинського (5,67), Скадовського (5,61) і Новотроїцького (5,53) районів, що пояснюється високою часткою орних земель, причому з великим відсотком зрошуваних територій у структурі сільськогосподарських угідь. Саме це є наслідком високої трансформації агроєкосистем вищезазначених районів.

Менший вплив на навколишнє середовище сільськогосподарське природокористування чинить у Високопільському (4,79), Верхньорогачицькому (4,90), Великоолександрівському (4,92) і Нововоронцовському (4,98) районах. Проаналізувавши структуру угідь у цих районах, можна побачити, що саме в них найнижча частка зрошуваних земель, яка вплинула на невисокий коефіцієнт трансформації порівняно з вищезазначеними районами, але він ненабагато відрізняється від показників надзвичайного перетворення. Це є наслідком майже однобічного використання сільськогосподарських угідь, адже розорані ділянки в багато разів перевищують території, зайняті пасовищами, сіножатя-

ми, багаторічними насадженнями разом узятими практично в усіх районах області.

Виконані дослідження дали можливість виділити певні групи районів за рівнем антропогенної трансформації сільськогосподарських угідь (табл. 4) і об'єднати їх у певні регіони на території області.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що надзвичайно перетворені агроєкосистеми складають 27,3% сільськогосподарських угідь області, частка сильно перетворених – 55,0%, решта 17,7% – середньо перетворені.

Таблиця 4

Угрупування адміністративних районів Херсонської області за рівнем антропогенної трансформації сільськогосподарських угідь

Показники Кап	Рівень антропогенної перетвореності сільськогосподарських угідь		
	Надзвичайно перетворені	Сильно перетворені	Середньо перетворені
	Більше 5,5	Від 5,01 до 5,5	Менше 5,0
Частка (у %), що її займають ці території від загальної площі сільськогосподарських угідь	27,3	55,0	17,7

Отже, у цілому сільськогосподарські угіддя Херсонської області більш ніж на 77% характеризуються надзвичайно сильним і сильним рівнем антропогенної трансформації (27,3% і 55,0% відповідно).

Зважаючи на вищезазначене та на впровадження стратегії сталого розвитку в життя, потрібні пошуки нових підходів до організації території. Аналіз сучасних досліджень показав, що найбільш актуальним є ландшафтний підхід, який дозволяє вивчити весь комплекс природно-географічних і господарських складників, а також виявити їх внутрішні й зовнішні зв'язки, динаміку змін у ландшафті.

Аналіз структури земельного фонду Херсонської області, співвіднесений із цією класифікацією (табл. 5), дозволяє зробити висновок, що переважна більшість сільськогосподарських угідь області представлена сильно порушеними екосистемами, агроландшафтами зі значним рівнем розвитку господарської підсистеми.

Таблиця 5

Розподіл агроєкосистем Херсонської області за рівнем антропогенної трансформації, залежністю від природних умов і діяльності

Рівень антропогенної трансформації	Залежність від діяльності людини	Вид господарського використання (частка у %)								Усього, %
		Поля зрошуваного землеробства	Поля сівозміни (богара)	Багаторічні насадження	Покрашені сіножаті	Покрашені пасовища	Сіножаті	Пасовища	Природні території в агроландшафті	
Природні території та квазіприродні агроєкосистеми	Слабка	–	–	–	–	–	–	–	2	2
Напівприродні агроландшафти	Помірна	–	–	–	–	–	0,5	4	–	4,5
	Значна	–	–	–	0,1	2,1	–	–	–	2,2
Антропогенні	Значна	–	66,8	0,9	–	–	–	–	–	67,7
Екологічні комплекси	Повна	23,2	–	0,2	–	0,2	–	–	–	23,6
Вплив природних умов		Підлеглий і опосередкований	Суттєвий				Вирішальний			

Частка квазіприродних і напівприродних агроландшафтів надзвичайно низька.

Середній коефіцієнт екологічної стабільності досліджуваної території – 0,40, що свідчить про екологічну нестабільність Херсонської області (табл. 6). Як відомо, екологічно стійкі угіддя, зокрема ліси, позитивно впливають на навколишню територію. Тому є сенс збільшувати площу полезахисних смуг і лісів на території Херсонської області.

Для оцінки впливу якісного складу сільськогосподарських угідь на екологічну стабільність, на нашу думку, потрібно проводити розрахунки коефіцієнтів екологічної стабільності території в розрізі об'єднаних територіальних громад.

Таблиця 6

**Коефіцієнти екологічної стійкості території
адміністративних районів Херсонської області**

Райони	Площа, тис. га, П	$\Sigma\P_i \times K$	Екологічна стійкість
Бериславський	125,95	45,34	0,36
Білозерський	107,32	35,42	0,33
Великопетирський	74,07	28,15	0,38
Великоолександрівський	122,02	54,91	0,45
Верхньорогачицький	66,58	29,30	0,44
Високопільський	57,28	23,48	0,41
Генічеський	134,08	46,93	0,35
Голопристанський	119,72	40,71	0,34
Горностаївський	69,99	27,30	0,39
Іванівський	98,35	36,39	0,37
Каланчацький	63,31	21,53	0,34
Каховський	121,12	37,55	0,31
Нижньосірогозький	109,15	53,48	0,49
Нововоронцовський	76,79	35,32	0,46
Новотроїцький	160,88	51,48	0,32
Скадовський	85,32	26,45	0,31
Цюрупинський	73,47	38,21	0,52
Чаплинський	130,2	65,1	0,50
Херсонська область	1969,4	787,76	0,40

Безумовно, проведений аналіз не дозволяє робити висновки про продуктивність конкретних ділянок, але дає уявлення про територіальну диференціацію земельних угідь Херсонської області і є основою для подальших досліджень у цьому напрямку.

Висновки і пропозиції. У сучасних умовах стан використання земель сільськогосподарського призначення в Херсонській області не завжди відповідає вимогам їх експлуатації й охорони в контексті сталого розвитку, тому що насамперед порушене допустиме співвідношення площ угідь, зокрема ріллі, пасовищ, сінокосів.

Щоб успішно вирішити проблеми екологізації землекористування, висувані вимогами сталого розвитку, першочерговою необхідністю на загальнодержавному рівні є прийняття Національної програми охорони земель і регіональних програм із визначенням першочергових заходів щодо проблемних територій і джерел фінансування. Питання про систему природокористування конкретної території можна розглядати в різних часових інтервалах залежно від поставлених завдань: від найдавніших перших поселень згідно із залишками та слідами людської діяльності до сучасної системи природокористування.

Важливим напрямом раціонального використання земель сільськогосподарського призначення для регіону є поліпшення екологічного стану зрошуваних земель, на яких спостерігається підтоплення, вторинне засолення, водна ерозія, руйнування природної структури ґрунтів тощо.

Упровадження сучасних механізованих технологій у сільськогосподарському природокористуванні також є важливим фактором впливу на агроландшафти. Найістотнішими є численні способи оброблення ґрунтів, зняття

догляду за рослинами (грунтозахисне й екологічно безпечне оброблення земель на схилах, унесення добрив, засобів захисту рослин, диференційне вирощування культур).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Польший А.М., Гуцал А.І., Дронова О.О. Грунтознавство: підручник. Одес. держ еколог. Університет. Одеса: Екологія, 2013. 668 с.
2. Шищенко П.Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании: монография. Киев: Фитосоциоцентр, 1999. 284 с.
3. Гофман К.Г. Экологическая оценка природных ресурсов. *Социалистическое природопользование: статьи*. М.: [б. и.], 1980. С. 97–107.
4. Мальчикова Д.С. Проблеми і перспективи використання зрошуваних земель Херсонської області. *Географія і сучасність: зб. наук. пр. НПУ ім. М.П. Драгоманова*. К.: Вид-во нац. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова, 2002. Вип. 7. С. 138–145.
5. Пилипенко І.О., Мальчикова Д.С. Методики суспільно-географічних досліджень (на матеріалах Херсонської області). Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2007. 112 с.

УДК 63.502:504.57

ДЕСТРУКТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОСОРБЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІД ЧАС ЗНЕШКОДЖЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ У ҐРУНТАХ

Хохлов А.В. – к.т.н., старший науковий співробітник,
Інститут сорбції та проблем ендоекології Національної академії наук України
Хохлова Л.І. – к.т.н., старший науковий співробітник,
Інститут сорбції та проблем ендоекології Національної академії наук України
Титаренко М.В. – м.н.с.,
Інститут сорбції та проблем ендоекології Національної академії наук України

У статті висвітлено результати дослідження фізико-хімічних, сорбційних і деструктивних властивостей біосорбційних комплексів на основі рослинних композитів для відновлення ґрунтів, забруднених агрохімікатами (пестицидами). Вивчено процес деструкції пестицидів у забруднених ґрунтах у разі внесення мікроорганізмів-деструкторів із культуральною рідиною та іммобілізованих на сорбенті. Теоретично обґрунтовано й експериментально підтверджено, що комплексний підхід до детоксикації пестицидного забруднення ґрунтів – сорбція та мікробна деструкція – дає змогу підвищити ефективність і екологічність робіт з ремедіації.

Ключові слова: біоактивні сорбційні комплекси, мікробна біомаса, іммобілізація, мікроорганізми-деструктори, пестициди, деструкція.

Хохлов А.В., Хохлова Л.І., Титаренко М.В. Деструктивные свойства биосорбционных комплексов при обезвреживании пестицидов в почвах

В статье отражены результаты исследования физико-химических, сорбционных и деструктивных свойств биосорбционных комплексов на основе растительных композитов для восстановления почв, загрязненных агрохимикатами (пестицидами). Изучен процесс деструкции пестицидов в загрязненных почвах при внесении микроорганизмов-деструкторов с культуральной жидкостью и иммобилизованных на сорбенте. Теоретиче-

ски обосновано и экспериментально подтверждено, что комплексный подход к детоксикации пестицидного загрязнения почв – сорбция и микробная деструкция – позволяет повысить эффективность и экологичность работ по ремедиации.

Ключевые слова: биоактивные сорбционные комплексы, микробная биомасса, иммобилизация, микроорганизмы-деструкторы, пестициды, деструкция.

Khokhlov A.V., Khokhlova L.I., Titarenko M.V. Destructive properties of biosorption complexes at detoxification of pesticides in soils

The article reflects the results of a study of the physico-chemical, sorption and destructive properties of biosorption complexes based on plant composites for the restoration of soils contaminated with agrochemicals (pesticides). The process of destruction of pesticides in contaminated soils has been studied with the introduction of microorganisms-destroyers with a culture liquid and immobilized on a sorbent. It is theoretically grounded and experimentally confirmed that a comprehensive approach to detoxifying soil pesticide contamination – sorption and microbial destruction – makes it possible to improve the efficiency and environmental friendliness of remediation work.

Key words: bioactive sorption complexes, microbial biomass, immobilization, microorganisms-destroyers, pesticides, destruction.

Постановка проблеми. Однією з негативних проблем сучасності є забруднення біосфери хімічними сполуками, що використовуються в землеробстві. Важливе місце серед них займають хімічні засоби захисту рослин – пестициди. Накопичення пестицидів у ґрунті після функціонального застосування за призначенням, взаємодія їх із ґрунтовою мікрофлорою може бути вищою, ніж забруднення через викиди промислових підприємств. Хімічні елементи та їхні сполуки, потрапляючи у ґрунт, зазнають ряд перетворень, розсіюються або накопичуються в ньому. Ґрунт переважно виступає як накопичувач пестицидів, де вони розкладаються і звідки постійно переміщуються в рослини або навколишнє середовище, або як сховище, де деякі з них можуть існувати протягом багатьох років після внесення [1, с. 22–23; 2, с. 23–25]. Пестициди – тонкодисперсні речовини – у ґрунті схильні до численних впливів біотичного та небіотичного характеру, деякі визначають їхню поведінку, перетворення і, нарешті, мінералізацію. Тип і швидкість перетворень залежать від таких чинників: хімічної структури діючої речовини та її стійкості, механічного складу й будови ґрунтів, хімічних властивостей ґрунтів.

Актуальність розроблення методів екологічної ремедиції забруднених ґрунтів пов'язана із здатністю різних ремедіантів виконувати функцію оптимізації та відновлення природного стану ґрунтової системи, впливаючи на весь комплекс властивостей ґрунтів (біологічних, фізичних, фізико-хімічних). Тому ефективне використання новітніх методів очищення та ремедиції техногенно забруднених ґрунтів різного типу із застосуванням хімічно та біологічно модифікованих сорбентів мінерального й рослинного походження має забезпечити цільове виконання завдання детоксикації забруднення у ґрунтовій системі. Використання іммобілізованих на носіях мікробних клітин-деструкторів, що володіють високою деструктивною здатністю щодо ксенобіотиків, створення вискоєфективних біосорбційних комплексних препаратів, які мають широкий спектр окислення різних забруднювачів, – безсумнівно, новий, перспективний і складний напрям у відновленні порушених екосистем.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Одним із шляхів вирішення проблеми очищення ґрунту від залишків пестицидів є пошук ґрунтових мікроорганізмів, здатних до їх розкладу. Адже провідну роль у розкладі пестицидів, як і інших ксенобіотиків, відіграють мікроорганізми. Мікроорганізми розкла-

дають величезну кількість сполук і беруть участь у процесах самоочищення ґрунтових екосистем. Перспективні методи ґрунтуються на використанні здатності мікроорганізмів перетворювати різні органічні сполуки на вуглекислий газ, воду і власну біомасу. У природі така переробка здійснюється багато років, завдяки чому відбувається кругообіг речовин [3, с. 80–88; 4, с. 100–106]. Максимального результату в біодеструктивних процесах можна досягти використовуючи окремі штами-деструктори або асоціації мікроорганізмів, виділені з ґрунтів, що тривалий час піддавалися впливу забруднювачів, і тому вони пристосувалися до виживання в нових умовах. Відомо, що мікроорганізми ґрунту розкладають від 10 до 70 % пестицидів [5, с. 3–9; 6, с. 120–135]. Природна мікрофлора виявляє унікальну властивість адаптуватися до токсичних і стійких до розкладання речовин. Завдяки цьому в разі біотехнологічної утилізації рідких і твердих промислових відходів або очищення ґрунтів не утворюються побічні продукти та не накопичуються шлами. Особливу актуальність руйнівна здатність мікроорганізмів отримала в останні десятиріччя у зв'язку зі зростаючою присутністю в біосфері стійких забруднювачів антропогенного походження [7, с. 60–65]. Тому на перший план виходить використання біоруйнуючої здатності мікроорганізмів для очищення навколишнього середовища від антропогенних забруднювачів. Природне очищення докільля від забруднювачів органічного походження, таких як різного типу пестициди (хлор- і фосфоровмісні), здійснюється шляхом складних процесів у біоценозах, що вміщують асоціації мікроорганізмів. За допомогою сорбентів можливо виділити природну мікрофлору, що являє собою бактеріальні культури індивідуальних мікроорганізмів або їхні суміші, які здатні розкладати локалізовані на сорбенті забруднювачі. Сорбент є матрицею-носієм для іммобілізації бактеріальних культур.

Постановка завдання. Застосування для іммобілізації клітин сорбційних носіїв активних як до забруднювача, так і для мікроорганізмів-деструкторів ксенобіотиків (пестицидів) дає певні економічні й технічні переваги для відновлення забруднених ґрунтів. Розроблення принципів спільного використання сорбентів і мікроорганізмів-деструкторів для очищення ґрунту, забрудненого ксенобіотиками, встановлення параметрів одержання біосорбційного комплексу й технічних прийомів його застосування буде сприяти ефективному та якісному відновленню забруднених ґрунтів.

Для вирішення цієї проблеми доцільним є застосування сорбенту, що забезпечує швидку локалізацію забруднення, а мікроорганізми-деструктори, іммобілізовані на його поверхні, здатні здійснювати подальшу ремедіацію забрудненої території. Для виділення та концентрування бактеріальних клітин застосовують різні сорбенти, які адсорбують біомолекули та здатні розкладати забруднювач. Ефективний сорбент-носіє повинен бути нетоксичним, технологічним, мати спрямовану адсорбційну здатність, а головне – бути біосумісним.

Виклад основного матеріалу дослідження. Створення біосорбційних комплексів на основі носіїв різного походження та фізико-хімічних властивостей з іммобілізованими мікроорганізмами-деструкторами пестицидів потребує дослідження взаємозв'язку сорбційного зв'язування та деструктивної спроможності комплексу. Перспективним є застосування різноманітних сорбентів для виділення та іммобілізації культур МО-деструкторів пестицидів. Виділення мікроорганізмів, потенційних деструкторів хлор- і фосфоровмісних пестицидів здійснювали методом накопичувальних культур із ґрунтів (чорноземів), забруднених пестицидами такого типу, із зразків, відібраних із поля Кагарли-

цького району в межах діяльності агрофірми «Мир». Природна мікрофлора, адаптована до природних кліматичних умов, є стабільною та володіє синергізмом. Крім того, повернення мікробного комплексу в природне середовище надає йому селективні переваги. У присутності забруднювача (пестициду) у ґрунті шляхом вибіркового пригнічення виживають тільки найбільш стійкі до нього популяції. Експерименти проводили на мінеральному середовищі складу (г/л): K_2HPO_4 – 0,5; $NaNO_3$ – 0,5; $(NH_4)_2SO_4$ – 0,5; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,2; $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ – 0,01; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,01; у дистильованій воді. Як єдине джерело вуглецю та енергії використовували такі пестициди:

- 1 – Беганес – (фенмідіфам);
- 2 – Карібу – (трифлусульфурон-метил);
- 3 – Пірамін-Турбо –(хлорідазон);
- 4 – Нурел-Д –(хлортефіс циперметрин).

Кожен зразок забрудненого ґрунту вносили в качалочну колбу, що містила поживне середовище та пестицид, і в умовах перемішування за температури 25–30 °С проводили вирощування мікроорганізмів. Потім культуральну рідину (КР) пересівали у свіже середовище того ж складу та проводили повторне культивування за наявності пестициду. Після вирощування суміш мікробних клітин висівали на щільні поживні середовища (на основі агар-агару), які використовували в подальших дослідах для іммобілізації МО-деструкторів на поверхні сорбенту-носія.

Досліджено використання комплексного біосорбційного матеріалу, в якому застосовано в ролі носія мінеральні сорбенти (силікагель, бентоніт і каолін), вугілля та рослинні сорбенти (торф, подрібнена солома пшениці та вівса, буряковий жом). Вивчено структурно-сорбційні характеристики носія для іммобілізації мікроорганізмів-деструкторів пестицидів. Кращі структурні характеристики має мінеральний носій – силікагель. Але кращу поглинальну здатність до пестицидів мають носії на основі рослинної сировини.

Іммобілізація мікроорганізмів-деструкторів пестицидів на рослинному носії (подрібнена солома пшениці) активізує деструктивну здатність мікроорганізмів та у 8 разів перевищує, як порівняти з мінеральними сорбентами-носіями (рис. 1).

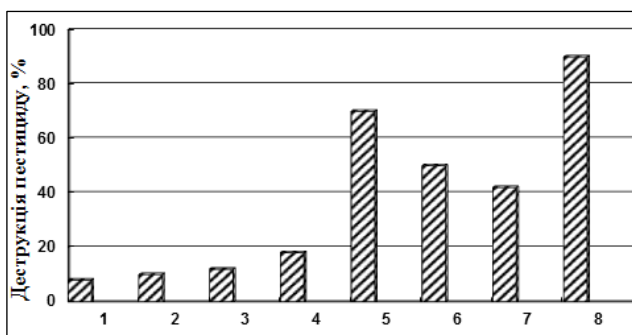


Рис. 1. Ефективність біодеструкції пестицидів у водному середовищі:
 1 – мікроорганізми-деструктори (МОД) в культуральній рідині; 2 – МОД + силікагель; 3 – МОД + бентоніт; 4 – МОД + торф; 5 – МОД + солома пшениці;
 6 – МОД + солома вівса; 7 – МОД + буряковий жом;
 8 – МОД + солома пшениці + буряковий жом + торф

Вивчення здатності біосорбційного матеріалу (Агродетоксу) розкласти та знешкоджувати пестициди перевіряли в умовах лабораторної моделі. Контроль за ефективністю дії біосорбенту-детоксиканту здійснювали шляхом визначення залишкового вмісту пестициду у водному середовищі, на носії та у ґрунті. Дослідження проводили на модельних і реальних системах ґрунт – вода – пестициди. Найбільш ефективним сорбентом-носієм мікроорганізмів-деструкторів пестицидів є композит складу: солома пшениці подрібнена + торф + буряковий жом [8]. Кожна складова має свою функцію. Солома – активний поглинач органічного забруднювача, носій МО та джерело ферменту (лактоза); торф – консервант МО, джерело органічного постачання; буряковий жом – джерело полісахаридів та ефективний утримувач вологи, стимулює процеси біоокислення.

Досліджено взаємозв'язок сорбційного зв'язування та деструктивної спроможності комплексу. Між зовнішнім середовищем і кліткою в результаті іммобілізації останньої з'являється шар матеріалу носія, і обмін речовин клітина-середовище здійснюється через цей шар, де відбувається дифузійно-контрольований транспорт поживних речовин і відведення метаболітів.

Таблиця 1

**Деструктивна активність біосорбційного комплексу
та мікроорганізмів-деструкторів у вільному стані відносно
пестицидів (мг/л) у водному середовищі (модельні системи)**

Час від початку обробки	Вміст пестицидів у воді, мг/100г води			
	Мікроорганізми-деструктори у вільному стані (культуральна рідина)		Мікроорганізми-деструктори, іммобілізовані на сорбційному матеріалі (композиті)	
	хлорідазон	хлортефіс	хлорідазон	хлортефіс
Вихідний	50,0	30	50,0	30,0
через 10 днів	49,2	25	44,0	21,0
через 20 днів	44,0	21	35,0	18,0
через 30 днів	42,0	19	32,0	12,0
через 40 днів	38,0	18	24,0	8,0
через 50 днів	36,5	17,4	21,0	4,0
через 60 днів	34,5	16,2	18,1	2,0
через 80 днів	25,0	15,4	10,2	1,5
через 100 днів	24,0	15,0	4,2	0,9
через 120 днів	21,0	14,9	0,8	0,4

У табл. 1. наведені дані з розкладання пестицидів під дією МОД (мікроорганізмів-деструкторів) у вільному стані (культуральна рідина) та іммобілізованих на сорбційному композиті на прикладах модельних зразків ґрунту та водного середовища. Іммобілізовані культури МОД на носії-композиті мають клітинні титри 10^6 – 10^7 кл/г. Іммобілізація МОД на функціональному сорбційному матеріалі збільшує метаболічну дію і ступінь деструкції забруднювача.

Дослідження ґрунтово-водних систем, забруднених пестицидами типу хлорідазон і хлортефіс методом високоефективної рідинної хроматографії, показали наявність декількох речовин-метаболітів пестицидів у процесі деструкції. Ідентифікація одержаних продуктів деструкції пестицидів і порівнян-

ня їхніх спектрів із спектрами відомих метаболітів показали їхню екологічну інертність.

Висновки. Наведені експериментальні дані свідчать, що створення біосорбційних комплексів, у яких мікроорганізми-деструктори закріплюються на носіях не інертних, а сорбційно активних до забруднювача та мікроорганізмів, активізує процеси біоочищення забруднених пестицидами середовищ.

Імобілізація біомолекул здійснюється або адсорбцією завдяки гідрофобній взаємодії, або шляхом створення ковалентного зв'язку. На поверхні носія обов'язково повинні бути присутні реакційно-функціональні групи, які забезпечують іммобілізацію бактеріальних клітин.

Визначена перспективність рослинних носіїв для розроблення біосорбційної технології очищення ґрунтів, забруднених пестицидами. Біосорбційний комплекс на основі композиту (солома пшенична – торф – буряковий жом) з іммобілізованими мікроорганізмами-деструкторами має значну деструктивну активність під час детоксикації пестицидів у ґрунтах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бублик Л.І., Ассасса В.Ф. Динаміка розпаду пестицидів. *Захист рослин*. 1999. № 12. С. 22–23.
2. Дезанов Г. О., Ткаченко С. И. Проблемки і можливі засоби захисту доквілля від токсичної дії заборонених та некондиційних пестицидів. *Екологічний вісник*. 2003. № 31. С. 23 – 25.
3. Благовещенская Г.Г., Духанина Т.М. Микробные сообщества почв и их функционирование в условиях применения средств химизации. *Агрoхимия*. 2004. № 2. С. 80–88.
4. Новожилов К.В., Петрова Т.М. Дeгpадация пeстицидов при их применении в интенсивном земледелии. *Агрoхимия*. 1991. № 3. С. 100–106.
5. Смірнов В.В., Патика В.П., Підгорський В.С. та ін. Мікробні біотехнології в сільському господарстві. *Агрoекологічний журнал*. 2002. № 3. С. 3–9.
6. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія. К.: Арістей, 2006. 284 с.
7. Андреюк К.І., Іутинська Г.О., Антипчук А.Ф. та ін. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. К.: Обереги, 2001. 240 с.
8. Патент №88046 UA Біосорбційний матеріал деструктивного типу для очищення водних та ґрунтових середовищ від пестицидів. Хохлов А.В., Стрелко В.В., Хохлова Л.І. Опубл. 25.02.2014. Бюл. № 4.

УДК 597.551.2:639.3

ОСОБЛИВОСТІ ЗИМІВЛІ ЦЬОГОЛІТКІВ КОРОПА В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Цуркан Л.В. – аспірант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Воліченко Ю.М. – к.с.-г.н., старший викладач,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Шерман І.М. – д.с.-г.н., професор,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглядається вплив змін погодно-кліматичних умов півдня України на зимівлю риборосадкового матеріалу коропа. Визначено динаміку температурного та кисневого режимів зимувальних ставів та її вплив на рибогосподарські показники цьоголіток та однорічків. Запропонована концептуальна пропозиція з оптимізації зимівлі риборосадкового матеріалу коропа.

Ключові слова: зимівля, риборосадковий матеріал, кисневий режим, температура води, цьоголітки, однорічки, короп.

Цуркан Л.В., Воліченко Ю.Н., Шерман І.М. Особенности зимовки сеголеток карпа в условиях юга Украины

В статье рассматривается влияние изменений погодных-климатических условий юга Украины на зимовку рыборосадочного материала карпа. Определена динамика температурного и кислородного режима зимувальных прудов и ее влияние на рыбохозяйственные показатели сеголеток и годовиков. Предложено концептуальное предложение по оптимизации зимовки рыборосадочного материала карпа.

Ключевые слова: зимовка, рыборосадочный материал, кислородный режим, температура воды, сеголетки, годовики, карп.

Tsurkan L.V., Volichenko Y.N., Sherman I.M. Features of wintering of carp thistles in the conditions in the South of Ukraine

The article deals with the influence of changes in weather and climatic conditions in the South of Ukraine on wintering of fish carp planting material. The dynamics of temperature and oxygen conditions of wintering stands and its influence on fishing indicators of these years and one-year-olds are determined. The conceptual proposal for optimization of wintering carp planting material is proposed.

Key words: wintering, fish-planting material, oxygen regime, water temperature, age-old, single-year, carp.

Постановка проблеми. Сучасне тепловодне рибницьке господарство значною мірою залежить від суми градусоднів, якщо обумовлено відповідною ґрунтово-кліматичною зоною.

Тривалий вегетаційний період півдня України створює виключно позитивні умови для реалізації потенції масонакопичення протягом періоду активного харчування риб. Саме ґрунтово-кліматичні зони за нормативними параметрами, що базуються на спеціальних дослідженнях, визначають природну продуктивність рибницьких ставів літнього періоду експлуатації [1]. До того ж пануюча із цього боку концепція є справедливою та функціонально обґрунтованою. Вона базується на тому, що тривала вегетація флори та фауни забезпечує коропа необхідним харчуванням протягом тривалого періоду нагулу. З огляду на явище пойкилотермії короп за ефективністю масонакопичення в умовах півдня України суттєво випереджає короців, які є об'єктами аквакуль-

тури в умовах Лісостепу та Полісся [2]. Але за останні 50 років кліматичні умови півдня України змінились в бік підвищення середньорічних температур, особливо в холодну пору року (з листопада по березень) [3]. Така ситуація призводить до створення несприятливих умов зимівлі рибопосадкового матеріалу (риба перебуває в русі, концентрується біля водотоків, виснажується), і, як наслідок, підвищується відхід під час зимівлі, оскільки у виснаженої риби різко знижується резистентність організму.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах півдня України кількість днів із температурою повітря вище ніж 15 °С становить приблизно 91–105. Цей температурний режим за традиційного рівня інтенсифікації рибницьких процесів у ставах передбачає підтримку сприятливих умов для росту риби й визначає нормальне живлення цьоголіток коропа. Як правило, в умовах півдня України температура води у вирощувальних ставах у першій половині вересня складає 14–18 °С, у другій – 12–15 °С, і навіть ще в першій половині жовтня вона становить 8–10 °С [4]. Такий температурний режим продовжує сприяти певному споживанню природних кормів і значному приросту маси риби в першій і невеликому масонакопиченню в другій половині вересня, підтримці середньої маси цьоголіток у жовтні. Але нині у зв'язку з відсутністю кормів ефективно споживання природних кормів цьоголітками коропа практично припиняється вже в кінці серпня або в першій декаді вересня. Уже практично із третьої декади вересня цьоголітки, що містяться у вирощувальних ставах без живлення починають використовувати ендогенні поживні речовини для забезпечення життєдіяльності з власного «депо» [5]. Тривалість періоду перетримки без годівлі від цьоголіток до однорічок становить 6–7 місяців. На такий тривалий період зимівлі, згідно з рибницько-біологічними нормативами, виживаність однорічок від посаджених у зимувальні става цьоголіток повинна становити 75 %, а втрати середньої маси повинні складати не більше ніж 12 %. Але в такі показники нормативів не вкладається практично жодне ставове господарство України. Тому під час вирощування якісного посадкового матеріалу коропа велика увага повинна приділятися правильному плануванню приросту й нормуванню годівлі в різні періоди вирощування та перетримки, тобто необхідно скоротити терміни голодування коропа завдяки подовженню періоду живлення в осінньо-весняний період.

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення впливу сучасних кліматичних умов півдня України на проходження зимівлі рибопосадкового матеріалу коропа.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводились на базі ДУ «Новокаховський рибоводний завод частикових риб» протягом 2016–2017 року. Об'єктом досліджень слугували цьоголітки та однорічки коропа (*Cyprinus carpio*). Предметом дослідження слугували гідрохімічні показники ставів, а також рибогосподарські показники цьоголіток та однорічок коропа. У ставах господарства були поставлені прямі досліди з використанням садків ємністю 1 м³, у які на період зимівлі поміщалися цьоголітки коропа, поділені на дві групи: середні та крупні. Кожну групу саджали в окремий садок. Необхідну кількість цьоголітків розраховували з огляду на традиційну для виробництва щільність посадки в зимувальних ставах. У лабораторних дослідженнях задля визначення рибогосподарських показників було використано по 20 екземплярів цьоголіток та однорічок кожної групи, які відбирались методом рандомізації.

Температура води дослідного ставу визначалася за допомогою водного термометра WSD-12. Вміст розчиненого кисню у воді визначався за допомогою оксиметра AZ-8403.

Аналіз досліджуваного матеріалу проводився із залученням загальнови-знаних рибоводних, біологічних і гідрохімічних методик [6–10]. Зібраний матеріал піддавався математичній обробці із застосуванням засобів пакету MS Office–2010.

Проблематичність зимового утримування цьоголітків коропа зумовлена тим, що температура води зимувальних ставів в умовах ґрунтово-кліматичної зони, що розглядається, зважаючи на явище поїкілотермії, негативно впливає на результати зимівлі коропа на першому році життя, оскільки астатичність температур протягом зимових місяців призводить до руйнування льодового покриву, який міг утворитися за низьких температур. За таких умов водойми з малим об'ємом води, до яких належать зимувальні стави, досить швидко прогріваються, що призводить до утворення так званих «турбуючих» темпера-тур, про що свідчить рис. 1.

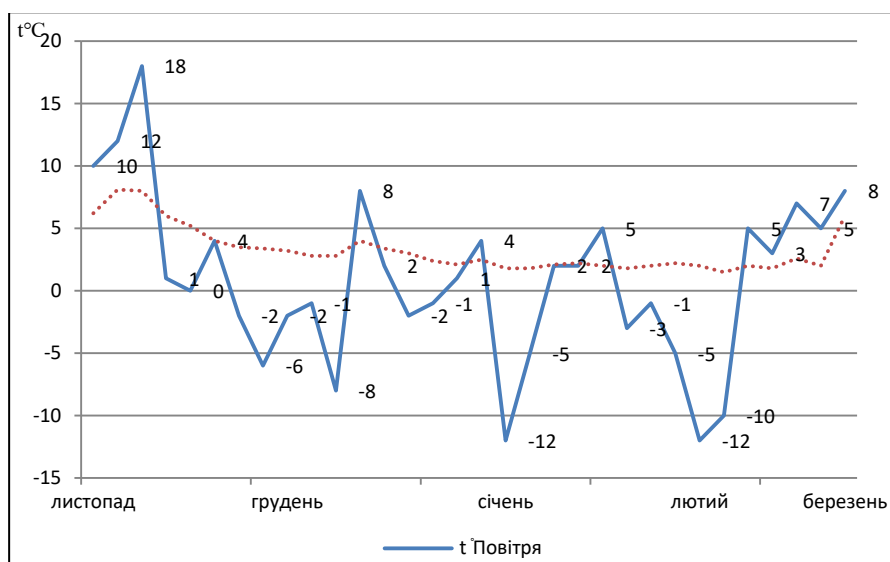


Рис. 1. Температура повітря та води протягом зимового періоду 2016–2017 року

Як видно з графіка, температура повітря протягом зими мала стрибкоподібний характер, часто підіймаючись вище нуля, що впливало на температуру води в зимувальних садках.

Аналізуючи об'єктивні реалії, які регламентуються технологією виробництва, тепле літо степових районів України демонструє небезпечно теплі зими, які впливають на температуру води зимувальних ставів (рис. 2), де перебувають цьоголітки коропа, для отримання наступного року життестійких однорічків.

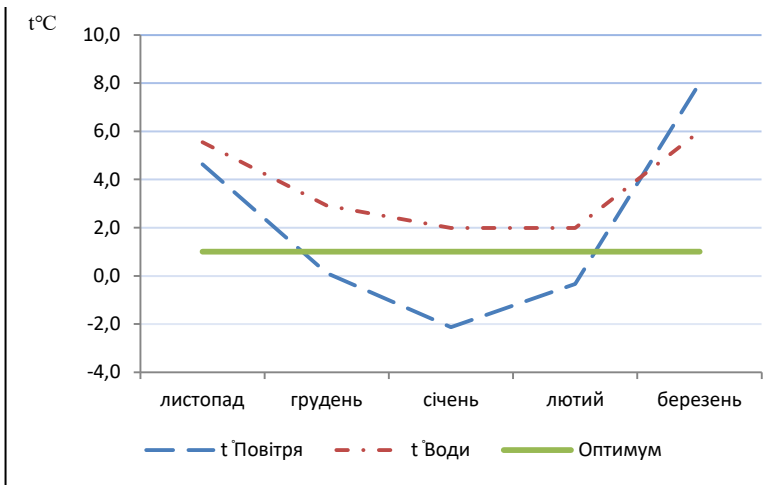


Рис. 2. Температурний режим зимувальних садків протягом 2016–2017 року

Аналіз фактичних матеріалів переконливо свідчить про те, що оптимальні зимові температури повітря, а також води настають досить пізно – у середині грудня, коли температура води сягає 2 °C Поряд із цим потреба в їжі в діапазоні температур, вищих від оптимальних, певною мірою зберігається, тобто впродовж усього листопада цьогорітки переживають період «голодного обміну». За таких умов починається рух риби на фоні практичної відсутності кормів, що ускладнюється великою щільністю посадки цьогорітків в умовах зимувальних ставів і є причиною активного витрачання запасів жиру, втрати маси та загального виснаження.

Ще однією обов'язковою умовою для успішного проходження зимівлі для цьогорітків є наявність оптимальної концентрації розчиненого у воді кисню на рівні 4–5 мг/дм³ (рис. 3).

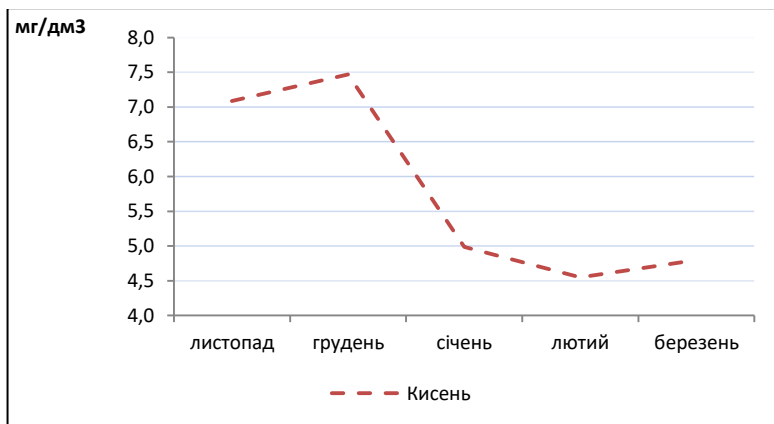


Рис. 3. Кисневий режим зимувальних садків протягом 2016–2017 року

Отримані дані свідчать про те, що концентрація кисню в межах оптимуму спостерігається практично весь період зимівлі.

Поряд із певним загальним позитивом розглянуті негативні процеси суттєво знижують життєстійкість однорічків, сприяють ослабленню опірності організму дії збудників інфекційних та інвазійних захворювань, створюючи при цьому об'єктивні передумови для понаднормових втрат рибопосадкового матеріалу.

Перед посадкою на зимівлю цьоголітки коропа було поділено на дві групи: крупні – вагою від 20 г до 30 г і середні – від 10 г до 20 г.

У зв'язку з викладеним цікаво розглянути фактичні матеріали в розрізі варіантів (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив умов зимівлі на показники маси,
коефіцієнти вгодованості та відсоток виходу однорічків коропа**

Варіанти	Посаджено цьоголітків				Виловлено однорічків				Вихід %
	екз/м ³	l, см	середня маса, г	Ф/К	екз/м ³	l, см	середня маса, г	Ф/К	
Крупні	20	110,1	29	2,7/2,3	9	9,9	13	2,4/1,9	45
Середні	20	8,4	15	2,5/2,1	6	8,2	6	2,3/1,8	30

Обидві групи мали досить високі коефіцієнти вгодованості за Фультоном і Кларк, що вказує на добрий фізіологічний стан цьоголітків перед зимівлею. У результаті тривалого «голодного обміну» в період підвищених температур цьоголітками активно використовувалися накопичені поживні речовини, що призвело до різкої зміни фізіологічного стану. Така ситуація зумовила різке зменшення відсотка виходу однорічків: крупна група – 45 %, середня – 30 %, що в три рази менше від нормативних величин, характерних для регіону.

Висновки і пропозиції. Протягом усього періоду зимівлі температура повітря мала стрибкоподібний характер, часто підіймаючись вище від нуля, що спричинювало танення льодового покриву та створення «гурбуючих» температур води. Розчинений у воді кисень був на оптимальному рівні 4–5 мг/дм³. Вгодованість цьоголітків за Фультоном склала 2,7 та 2,5, що вказує на задовільний фізіологічний стан рибопосадкового матеріалу. У період зимівлі під впливом астатичних температур повітря і, як наслідок, води фізіологічний стан цьоголітків погіршувався в умовах «голодного обміну», що призвело до низького виходу однорічків 30–45 %.

Зважаючи на умови півдня України, а саме – відносно високі температури води в осінній період, починати облов вирощувальних ставів і пересадку цьоголітків коропа в зимувальні стави доцільно за температури води не вище ніж 3–5 °С. Це дає можливість скоротити перебування їх у зимувальних ставах в осінній період на 10–15 діб. Аналогічний принцип розвантаження зимувальних ставів навесні дасть можливість скоротити перебування однорічків коропа в них у весняний період на 10–15 діб.

Сумарне скорочення перебування цьоголітків коропа в зимувальних ставах буде налічувати до одного місяця, що в умовах півдня України складає скорочення «голодного» обміну на 20 %. Вважаємо, що досягнення такого ефекту буде сприяти суттєвому підвищенню виходу однорічків після зимівлі, покращенню якісних параметрів і дасть змогу скоротити термін зимових

витрат організму, суттєво скоротить витрати кормів на одиницю продукції, підвищить економічні параметри виробництва товарної риби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Акимов В.А. Биологическая продуктивность рыбоводных прудов и пути ее повышения. М.: ВНИЭРХ, 1993. *Рыбное хозяйство. Серия «Аквакультура» (обзорная информация)*. Вып. 1. 37 с.
 2. Андрущенко А.І., Балтаджи Р.А., Вовк Н.І., та ін. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів. К.: Інститут рибного господарства УААН, 1998. 123 с.
 3. Гейна К.М., Кутіщев П.С., Шерман І.М. Екологічна трансформація Дніпровсько-Бузької гірлової системи та перспективи рибогосподарської експлуатації: наук. монографія. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 300 с.
 4. Шерман І.М. Ставове рибництво. К.: Урожай, 1994. 336 с.
 5. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство. М.: Мир, 2004. 456 с.
 6. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
 7. Fulton T.W. The rate of growth of fishes. *20th Annual Report of the Fishery Board of Scotland*. 1902 (3). P. 326–446.
 8. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоиздат, 1970. 480 с.
 9. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству: в 2 т. Т. 1. М.: Агропромиздат, 1986. С. 201–222.
 10. Привезенцев Ю.А. Гидрохимия пресных водоёмов. М.: Пищевая промышленность, 1979. 120 с.
-

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Алмашова В.С.	288	Панченко І.А.	39
Андрієнко І.О.	33	Панченко О.Б.	39
Бабушкіна Р.О.	229	Пасечко Д.-В.Д.	167
Безніцька Н.В.	236	Пепко В.О.	175
Берднікова О.Г.	105	Петрова О.В.	188
Білик Г.В.	253	Писаренко П.В.	33
Бойко Т.О.	220	Пічура В.І.	236
Ващенко О.І.	188	Почукалін А.Є.	182
Величко Ю.А.	303	Прийма С.В.	182
Вознюк Н.М.	68, 309	Примак І.Д.	39
Воліченко Ю.М.	331	Прищепа А.М.	294
Волошин М.М.	215	Пушка І.М.	303
Гулиев Ш.Ш.	270	Різун О.В.	182
Дворецький В.Ф.	58	Сахненко В.В.	50
Дементьєва О.І.	220	Сахненко Д.В.	50
Євтушенко О.Т.	288	Сидякіна О.В.	58, 112
Єщенко В.О.	97	Сілецька О.В.	112
Жигалюк С.В.	175	Скиба В.П.	309
Іванів М.О.	58	Слободяник Г.Я.	9
Ісаченко С.О.	245	Сморочинський О.М.	188
Каменшук Б.Д.	91	Собко З.З.	68
Камінська М.О.	130	Соболь О.М.	195
Коваленко О.А.	26	Стратічук Н.В.	316
Ковтунюк З.І.	9	Стріха Л.О.	188
Корнієнко В.О.	253	Темрієнко О.О.	75
Кузьменко В.Д.	229	Титаренко М.В.	325
Кутішев П.С.	259	Ткач О.В.	85
Лимар А.О.	15	Томашук О.В.	91
Лисиця А.В.	175	Ульянченко О.В.	203
Мамедов А.Ш.	270	Усик С.В.	97
Мацко П.В.	229	Ушкаренко В.О.	105, 112
Минкін М.В.	105	Хохлов А.В.	325
Минкіна Г.О.	130	Хохлова Л.Й.	325
Міщенко С.В.	3	Церенюк М.В.	203
Морозов В.В.	236	Церенюк О.М.	203
Морозов О.В.	236, 245	Цицюра Я.Г.	118
Мустафаєв М.Е.	270	Цуркан Л.В.	331
Накльока О.П.	9	Чернишова Є.О.	130
Наумов А.О.	15	Шаповалов А.І.	137
Нежлукченко Т.І.	167	Шахова Н.М.	137
Нетіс В.І.	20	Шепель А.В.	245
Онищенко Л.В.	149, 155	Шерман І.М.	331
Онищенко С.О.	288	Шуліка Л.В.	209
Паламарчук В.Д.	26	Щербина С.В.	143
Панкєєв С.П.	161	Яровий Г.І.	143

ЗМІСТ

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО	3
Міщенко С.В. Ефективність розмноження <i>Cannabis sativa L.</i> з насіння з низькою схожістю та життєздатністю в умовах <i>in vitro</i>	3
Накльока О.П., Ковтунок З.І., Слободяник Г.Я. Формування урожаю перцю солодкого залежно від віку розсади в умовах Правобережного Лісостепу України	9
Наумов А.О., Лимар А.О. Шляхи підвищення стійкості кавуна до дії стресових факторів ґрунтово-кліматичних умов півдня України	15
Негіс В.І. Оптимізація технології вирощування сої на зрошуваних землях півдня України	20
Паламарчук В.Д., Коваленко О.А. Формування висоти закладання качанів у гібридів кукурудзи залежно від строків сівби	26
Писаренко П.В., Андрієнко І.О. Вплив режиму зрошення й основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи й економіко-енергетичні показники технології її вирощування в умовах півдня України	33
Примак І.Д., Панченко О.Б., Панченко І.А. Забур'яненість і продуктивність агрофітоценозів короткоротаційної сівозміни Правобережного Лісостепу України за різних систем основного обробітку й удобрення чорнозему типового	39
Сахненко В.В., Сахненко Д.В. Обґрунтування заходів захисту пшениці озимої від шкідників сходів за прогресивних систем землеробства в Лісостепу України	50
Сидякіна О.В., Іванів М.О., Дворецький В.Ф. Динаміка наростання надземної маси рослин ярих пшениці та тритикале залежно від фону живлення та передпосівного оброблення насіння	58
Собко З.З., Вознюк Н.М. Моніторинг виробництва сільськогосподарських культур на території Рівненської області	68
Темрієнко О.О. Фотосинтетична та насіннева продуктивність посівів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного	75
Ткач О.В. Агротехнические приемы возделывания сахарной свеклы, применимые для цикория корнеплодного	85
Томашук О.В., Каменчук Б.Д. Фотосинтетична продуктивність посівів кукурудзи під впливом різних систем землеробства в умовах Лісостепу Правобережного	91
Усик С.В., Єщенко В.О. Урожайність гороху в короткоротаційних сівозмінах залежно від інтенсивності природного зволоження чорнозему опідзоленого	97

Ушкаренко В.О., Минкін М.В., Берднікова О.Г. Формування продуктивності гібрида томата СХД-277 залежно від мінерального живлення в умовах зрошення півдня України	105
Ушкаренко В.О., Сілецька О.В., Сидякіна О.В. Раціональність використання поля старовікової люцерни та насівних кормових культур на різних фонах живлення	112
Цицюра Я.Г. Особливості десикації посівів редьки олійної з огляду на морфогенез її плодоеlementів в умовах Правобережного Лісостепу України	118
Чернишова Є.О., Минкіна Г.О., Камінська М.О. Продуктивність моркви столової залежно від фону мінерального живлення та гібридного складу в зрошуваних умовах півдня України	130
Шахова Н.М., Шаповалов А.І. Особливості біології, шкодочинності клопа шкідлива черепашка та заходи захисту озимої пшениці в південному степу	137
Яровий Г.І., Щербина Є.В. Конвеєрне виробництво продукції капусти кольрабі в умовах Лівобережного Лісостепу України	143
ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРобКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	149
Онищенко Л.В. М'ясна продуктивність свиней різних поєднань	149
Онищенко Л.В. Показники росту молодняка свиней червоної білопоясої породи	155
Панкєєв С.П. Альтернативні варіанти органічного свинарства	161
Пасєчко Д.-В.Д., Нежлукченко Т.І. Тепловий стрес: виявлення, попередження, вплив на молочні породи великої рогатої худоби (огляд).....	167
Пенко В.О., Жигалюк С.В., Лисиця А.В. Досвід профілактичної дегельмінтизації диких копитних у популяціях із високою щільністю тварин	175
Почукалін А.С., Прийма С.В., Різун О.В. Порівняльний аналіз основних господарськи корисних ознак корів заводських (зональних) типів української червоної молочної породи.....	182
Сморочинський О.М., Петрова О.В., Стріха Л.О., Ващенко О.І. Технологія виробництва м'ясних напівфабрикатів на спеціалізованій лінії	188
Соболь О.М. Селекційні ознаки собак породи «середньоазійська вівчарка» (САВ) в умовах аматорського утримання	195
Ульянченко О.В., Церенюк О.М., Церенюк М.В. Консолідованість показників відтворної здатності свиноматок за різних варіантів їх штучного осіменіння	203
Шуліка Л.В. Асоціації поліморфізму генів інсуліну та міостатину з живою масою курей	209

МЕЛІОРАЦІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ	215
Волошин М.М. Управління поливами на основі екологічних вимог	215
Дементьєва О.І., Бойко Т.О. Умови формування урожаїв зерна кукурудзи різних груп стиглості за впливу та взаємодії досліджуваних чинників	220
Кузьменко В.Д., Мацко П.В., Бабушкіна Р.О. Дослідження висотної геодезичної мережі на Північно-Кримському магістральному каналі	229
Морозов О.В., Морозов В.В., Пічура В.І., Безніцька Н.В. Формування показників родючості меліорованих ґрунтів в умовах регіональних змін клімату в південному регіоні України	236
Морозов О.В., Ісаченко С.О., Шепель А.В. Особливості формування гумусного стану темно-каштанових залишково слабо- і середньосолонцюватих ґрунтів за різних систем обробітку	245
ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА	253
Корнієнко В.О., Білик Г.В. Пошук оптимальних щільностей посадки під час вирощування цьоголіток стерляді для зариблення Нижнього Дніпра	253
Кугіщев П.С. Оцінка перспектив створення мідійного господарства морської акваторії Миколаївської області	259
Мамедов А.Ш., Гулієв Ш.Ш., Мустафаєв М.Е. Пути раціонального використання водних ресурсів високогірних горних рек	270
Онищенко С.О., Алмашова В.С., Євтушенко О.Т. Сучасний екологічний стан зрошувальних земель Херсонської області за основними показниками родючості ґрунтів	288
Прищепя А.М. Моніторинг кризових явищ агросфери зони впливу урбосистеми	294
Пушка І.М., Величко Ю.А. Вплив температурного режиму середовища стратифікації на проростання насіння хеномелесу японського різних помологічних сортів	303
Скиба В.П., Вознюк Н.М. Причини деградаційних процесів у басейні р. Молочна	309
Стратічук Н.В. Оцінка сталого використання земель сільськогосподарського призначення на території Херсонської області	316
Хохлов А.В., Хохлова Л.Й., Титаренко М.В. Деструктивні властивості біосорбційних комплексів під час знешкодження пестицидів у ґрунтах	325
Цуркан Л.В., Воліченко Ю.М., Шерман І.М. Особливості зимівлі цьоголітків коропа в умовах півдня України	331

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО И БАХЧЕВОДСТВО.....	3
Мищенко С.В. Эффективность размножения <i>Cannabis sativa</i> L. с семян с низкой всхожестью и жизнеспособностью в условиях <i>in vitro</i>	3
Накльока О.П., Ковтунюк З.И., Слободяник Г.Я. Формирование урожая перца сладкого в зависимости от возраста рассады в условиях Правобережной Лесостепи Украины	9
Наумов А.О., Лимар А.О. Пути повышения устойчивости арбуза к действию стрессовых факторов почвенно-климатических условий юга Украины	15
Нетис В.И. Оптимизация технологии выращивания сои на орошаемых землях юга Украины	20
Паламарчук В.Д., Коваленко О.А. Формирование высоты закладывания початков у гибридов кукурузы в зависимости от сроков сева	26
Писаренко П.В., Андриенко И.О. Влияние режима орошения и основной обработки почвы на продуктивность кукурузы и экономико-энергетические показатели технологии её выращивания в условиях юга Украины	33
Примак И.Д., Панченко А.Б., Панченко И.А. Засоренность и продуктивность агрофитоценозов короткоротационного севооборота Правобережной Лесостепи Украины при различных системах основной обработки и удобрения чернозема типичного	39
Сахненко В.В., Сахненко Д.В. Обоснование мер защиты озимой пшеницы от вредителей при прогрессивных системах земледелия в Лесостепи Украины ...	50
Сидякина Е.В., Иванов Н.А., Дворецкий В.Ф. Динамика нарастания надземной массы растений яровых пшеницы и тритикале в зависимости от фона питания и предпосевной обработки семян.....	58
Собко З.З., Вознюк Н.Н. Мониторинг производства сельскохозяйственных культур на территории Ровенской области	68
Темриенко О.А. Фотосинтетическая и семенная продуктивность посевов сои в зависимости от технологических приемов выращивания в условиях Лесостепи Правобережной.....	75
Ткач О.В. Агротехнические приемы возделывания сахарной свеклы, применимые для цикория корнеплодного.....	85
Томашук О.В., Каменщук Б.Д. Фотосинтетическая продуктивность посевов кукурузы под действием различных систем земледелия в условиях Лесостепи Правобережной.....	91
Усык С.В., Ещенко В.О. Урожайность гороха в короткоротационных севооборотах в зависимости от интенсивности природного увлажнения чернозёма оподзоленного	97

Ушкаренко В.А., Мынкин Н.В., Бердникова Е.Г. Формирование продуктивности гибридов томата СХД-277 зависимости от минерального питания в условиях орошения юга Украины	105
Ушкаренко В.А., Силецкая О.В., Сидякина Е.В. Рациональность использования поля старовозрастной люцерны и посевных кормовых культур на разных фонах питания	112
Цицюра Я.Г. Особенности десикации посевов редьки масличной с учетом морфогенеза её плодоземелентов в условиях Правобережной Лесостепи Украины	118
Чернышова Е.О., Мынкина А.О., Каминская М.А. Продуктивность моркови столовой в зависимости от фона минерального питания и гибридного состава в орошаемых условиях юга Украины	130
Шахова Н.М., Шаповалов А.И. Особенности биологии, вредоносности клопа вредная черепашка и способы защиты озимой пшеницы в Южной Степи	137
Яровой Г.И., Щербина Е.В. Конвейерное производство продукции капусты кольраби в условиях Левобережной Лесостепи Украины	143
ЖИВОТНОВОДСТВО, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	
Онищенко Л.В. Мясная продуктивность свиней разных сочетаний	149
Онищенко Л.В. Показатели роста молодняка свиней красной белопопсой породы	155
Панкеев С.П. Альтернативные варианты органического свиноводства	161
Пасечко Д.-В.Д., Нежлукченко Т.И. Тепловой стресс: выявление, предотвращение, влияние на молочные породы крупного рогатого скота (обзор)	167
Пепко В.А. Жигалюк С.В., Лисица А.В. Опыт профилактической дегельминтизации диких копытных в популяциях с высокой плотностью животных	175
Почукалин А.Е., Прыйма С.В., Ризун О.В. Сравнительный анализ основных хозяйственно полезных признаков коров заводских (зональных) типов украинской красной молочной породы	182
Сморочинский А.М., Петрова Е.И., Стриха Л.А., Ващенко Е.И. Технология производства мясных полуфабрикатов на специализированной линии	188
Соболь О.М. Селекционные признаки собак породы «среднеазиатская овчарка» (САВ) в условиях любительского содержания	195
Ульянченко А.В., Церенюк А.Н., Церенюк М.В. Консолидированность показателей воспроизводительной способности свиноматок при разных вариантах их искусственного осеменения	203
Шулика Л.В. Ассоциации полиморфизма генов инсулина и миостатина с живой массой кур	209

МЕЛИОРАЦИЯ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ	215
Волошин Н.Н. Управление поливами на основе экологических требований	220
Дементьева О. И., Бойко Т.А. Условия формирования урожая зерна кукурузы различных групп спелости при влиянии и взаимодействии исследуемых факторов	220
Кузьменко В.Д., Мацко П.В., Бабушкина Р.А. Исследование высотной геодезической сети на Северо-Крымском магистральном канале	229
Морозов О.В., Морозов В.В., Пичура В.И., Безницкая Н.В. Формирование показателей плодородия мелиорированных почв в условиях региональных изменений климата в южном регионе Украины	236
Морозов А.В., Исаченко С.А., Шепель А.В. Особенности формирования гумусного состояния темно-каштановых остаточно слабо- и среднесолонцеватых почв при различных системах обработки	245
ЭКОЛОГИЯ, ИХТИОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА.....	253
Корниенко В.А., Билык А.В. Поиск оптимальных плотностей посадки при выращивании сеголеток стерляди для зарыбления Нижнего Днестра	253
Кутищев П.С. Оценка перспектив создания мидийного хозяйства морской акватории Николаевской области	259
Мамедов А.Ш., Гулиев Ш.Ш., Мустафаев М.Е. Пути рационального использования водных ресурсов высокогорных рек	270
Онищенко С.О., Алмашова В.С., Евтушенко О.Т. Современное экологическое состояние орошаемых земель Херсонской области по основным показателям плодородия почв	288
Прищеп А.Н. Мониторинг кризисных явлений агросферы зоны влияния урбосистемы	294
Пушка И.М., Величко Ю.А. Влияние температурного режима стратификации на прорастание семян хеномелеса японского разных помологических сортов	303
Скиба В.П., Вознюк Н.М. Причины деградиционных процессов в бассейне р. Молочная	309
Стратичук Н.В. Оценка устойчивого использования земель сельскохозяйственного назначения на территории Херсонской области	316
Хохлов А.В., Хохлова Л.И., Титаренко М.В. Деструктивные свойства биосорбционных комплексов при обезвреживании пестицидов в почвах	325
Цуркан Л.В., Воличенко Ю.Н., Шерман И.М. Особенности зимовки сеголеток карпа в условиях юга Украины	331

CONTENTS

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION, VEGETABLE AND MELON GROWING	3
Mischenko S.V. Effectiveness reproduction of <i>Cannabis sativa</i> L. from seeds with low germination and viability in vitro conditions.....	3
Nakloka O.P., Kovtuniuk Z.I., Slobodianyuk H.Ia. The yield forming of sweet pepper depending on the age of seedlings in conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine.....	9
Naumov A.O., Lyymar A.O. Ways to increase the stability of watermelon to the action of stress factors of soil and climatic conditions in southern Ukraine	15
Netis V.I. Optimization of technology cultivation of soybean on irrigated lands of southern Ukraine.....	20
Palamarchuk V.D., Kovalenko O.A. Forming of height laying corncoobs at maize hybrids depending on terms of sowing.....	26
Pisarenko P.V., Andrienko I.O. Influence of irrigation regime and basic tillage on maize productivity and economic and energy indices of technology of its cultivation in the conditions of the South of Ukraine	33
Primak I.D., Panchenko O.B., Panchenko I.A. Spread of wild grass and productivity of agrophytocenosis of a short crop rotation of the right bank Forest Steppe of Ukraine under different types of main tillage and fertilization of typical chernozem	39
Sakhnenko V.V., Sakhnenko D.V. Substantiation of winter wheat protection measures against pests in the progressive systems of agriculture in the Forest-Steppe of Ukraine.....	50
Sydiakina O.V., Ivaniv M.O., Dvoretzkyi V.F. The dynamics of the increase in the aboveground weight of spring wheat and triticale plants depending on the nutrition background and presowing seed treatment.....	58
Sobko Z.Z., Voznyuk N.M. Monitoring of manufacture of agricultural crops on the territory of Rivne region	68
Temriyenko O.O. Photosynthetic and seed yield of soybean crops depending on technological methods of cultivation in the conditions of the forest-steppe of right-bank	75
Tkach O.V. Agrotechnical methods of cultivation sugar beet applicable chicory root.....	85
Tomashuk O.V., Kamenshchuk B.D. Productivity photosynthetic of maize sowings under the influence of different systems of farming of the Forest-steppe.....	91
Usyk S.V., Yeshchenko V.O. Yield of peas under short-term crop rotation depending on the intensity of natural moistening of podzolized chernozem	97

Ushkarenko V.O., Munkin M.V., Berdnikova O.G. Formation of productivity of hybrids of tomato СХД-277 depending on mineral nutrition in conditions of irrigation of the south of Ukraine	105
Ushkarenko V.A., Sileckaya O.V., Sidyakina E.V. Rationality of using the field of old-age alfalfa and fodder forage on different backgrounds	112
Tsytsyura Ya.G. Special features of desiccation of oil radish seeds taking into consideration the morphogenesis of its plants under the conditions of the right-bank forest steppe of Ukraine	118
Chernyshova Ye.O., Mynkina H.O., Kaminska M.O. Crop productivity of table carrot depending on the background of mineral nutrition and hybrid content under irrigated conditions in Southern Ukraine	130
Shakhova N.M, Shapovalov A.I. Features of biology, harmfulness of pentatomid bug and ways to protect winter wheat in Southern Steppe.....	137
Yarovoy G.I., Shcherbina E.V. Conveyor production of kohlrabi in the conditions of the left-bank Forest Steppe of Ukraine	143
ANIMAL HUSBANDRY, FEED PRODUCTION, STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS	149
Onischenko L.V. Meat production of pigs different crosses	149
Onischenko L.V. Growth indexes of young pigs of red white-banded breed	155
Pankeev S.P. Alternative variants of organic pig breeding	161
Pasiechko D.-V.D., Nezhlukchenko T.I. Heat stress: detection, prevention, impact on dairy cattle (a review)	167
Pepko V.O., Zhyhaliuk S.V., Lysytsia A.V. The experience of preventive deworming of wild hoofed animals in populations with a high density of animals	175
Pochukalin A.E., Priyma S.V., Rizun O.V. Comparative analysis of the main economically useful characteristics of cows of regional (zonal) types of Ukrainian Red Dairy breed	182
Smorochynskiy O.M., Petrova O.I., Strikha L.O., Vashchenko O.I. Technology improvement of meat semi-finished products on processing line.....	188
Sobol O.M. Selection characteristics of the Middle-Asian shepherd (MAS) breed's dogs in the amateur maintains conditions	195
Ulianchenko O.V., Tsereniuk O.N., Tsereniuk M.V. Consolidation of traits of the reproductive ability of sows with different versions of their artificial insemination	203
Shulika L.V. Associations of insulin and myostatin genes polymorphism with chicken live body weight.....	209

MELIORATION AND SOIL FERTILITY	215
Voloshin N.N. Management irrigation on the basis of ecological requirements	215
Demytyeva O.I., Boiko T.O. Conditions for the formation of corn grain yields of various ripening groups under the influence and interaction of the factors studied.....	220
Kuzmenko V.D., Matsko P.V., Babushkina R.O. The research on the leveling surveying network on the North-Crimean main canal.....	229
Morozov O.V., Morozov V.V., Pichura V.I., Beznitska N.V. Formation of fertility indices of reclaimed soils under conditions of regional climate change of sous region of Ukraine.....	236
Morozov O.V., Isachenko S.O., Shepel A.V. Features of the formation of the humus state of dark chestnut residually weakly and medium solonetsous soils under different treatment systems.....	245
ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE	253
Kornienko V.A., Bilyk A.V. The search of optimal stocking density in growing starlet fingerlings for stocking the Lower Dnieper	253
Kutishchev P.S. Estimation of the prospects for the creation of the mussel farming of the marine water area of the Mykolayiv region	259
Mammadov A.Sh., Guliyev Sh.Sh., Mustafayev M.E. Ways of rational use of water resources of high-mountain mountain rivers	270
Onyshchenko S.O., Almashova V.S., Yevtushenko O.T. The current ecological state of irrigated lands in the Kherson region according to the main indicators of soil fertility	288
Pryshchepa A.M. Monitoring of the agrosphere crisis phenomena of the urbosystem zone influence	294
Pushka I.M., Velichko Yu.A. Influence of temperature condition of stratification on germination of seed of Japanese quince different sorts of pomology	303
Skyba V.P., Vozniuk N.M. The causes of degradation in the basin of the river Molochnaya	309
Stratichuk N.V. The assessment of sustainable use of agricultural land in the territory of the Kherson region	316
Khokhlov A.V., Khokhlova L.I., Titarenko M.V. Destructive properties of biosorption complexes at detoxification of pesticides in soils.....	325
Tsurkan L.V., Volichenko Y.N., Sherman I.M. Features of wintering of carp thistles in the conditions in the South of Ukraine	331

НОТАТКИ

Таврійський науковий вісник

Випуск 100
Том 2

Сільськогосподарські науки

Підписано до друку 10.05.2018 р.

Формат 70x100 1/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 20,23.

Видавничий дім «Гельветика»
73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а, офіс 105.
Телефон +38 (0552) 39-95-80
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4392 від 20.08.2012 р.