

УДК 633.16:631.53.01

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.5>

ВПЛИВ БІШОФІТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЛОСА У СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Горобець М.В. – здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
Полтавський державний аграрний університет

На початку дослідження було описано ячмінь ярий і сказано, що його зерно використовується на харчові, технічні та фуражні цілі. Містить 65-68% вуглеводів, 7-18% білків, 2,1% жирів, 1,5-2,5% золи і 3-5% клітковини. Наша держава має великий потенціал для виробництва зерна ячменю та реальні можливості нарощувати його експорт і заробляти на цьому значні кошти. Встановлено, що на контрольних полях ФГ «Горобець», с. Шилівка Решетилівського району Полтавської області, де дослідна посівна площа становила 100 га, а розрахункова – 100 га передпосівна обробка насіння ячменю ярого (сорти Геліос, Парнас і Вакула) в 1,0% розчині бішофіту протягом 6 годин позитивно впливає на збільшення площі листової поверхні рослин протягом 7 днів після обробки і цей ефект зберігається протягом усього експерименту. Вибір зразків рослин ячменю ярого влітку показав, що внесення мінеральних добрив у дозі N30P30K30 підвищує висоту рослин ячменю ярого в середньому на 2,8-11,0%, а на основі N60P60K60 – на 7,3-12,0%, у порівнянні з контролем без добрив. Кількість коренів ячменю ярого при внесенні N30P30K30 незначно змінилася порівняно з фоном без добрив, а за розрахунком N60P60K60 значення цього показника зросли на 45,0-56,0%. Враховуючи це, доцільно в найближчі роки значно збільшити виробництво та експорт зерна цієї культури. Аналізуючи урожайність ячменю ярого слід відмітити, що якщо в 2019 р. цей показник склав в середньому 66%, а в 2020 р. – 68%, то на варіантах з обробкою бішофітом його величина склала відповідно 69 та 71%. Проаналізовано значення стимуляторів у підвищенні врожайності зернових культур та підкреслено, що в останні роки з'явилися такі нові стимулятори росту, як альбіт, емістим С, агростимулін, бішофіт. Загальною властивістю цих препаратів є стимуляція росту і розвитку кореневої системи, стебел, листя і, як наслідок, підвищення польової схожості, стійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища, продуктивності агроценозів, покращення якості насіння.

Аналізуючи врожайність ярого ячменю, слід зазначити, що якщо у 2019 році цей показник становив у середньому 66%, а в 2020 році – 68%, то у варіантах з обробкою бішофітом його значення становило 69 і 71% відповідно. Підвищена врожайність сортів ярого ячменю (Геліос, Вакула, Парнас) протягом 2019–2021 років також свідчить про ефективність та перспективність використання бішофіту для вирощування цієї культури.

Ключові слова: Бішофіт, стимулятор росту, ячмінь ярий, площа листової пластини, Геліос, Парнас, Вакула.

Horobets M.V. The influence of bischofite on ear productivity in spring barley varieties

At the beginning of the study, spring barley was described and it was said that its grain is used for food, technical and fodder purposes. It contains 65-68% carbohydrates, 7-18% protein, 2.1% fat, 1.5-2.5% ash and 3-5% fiber. Our state has a great potential for barley grain production and real opportunities to increase its exports and earn significant funds from it. Given this, it is advisable in the coming years to significantly increase the production and export of grain of this crop. The importance of stimulants in increasing the yield of grain crops is analyzed and it is emphasized that in recent years such new growth stimulants as albite, emistim C, agrostimulin, bischofite have appeared. The general property of these drugs is to stimulate the growth and development of the root system, stems, leaves and, as a consequence, increase field germination, resistance to adverse environmental factors, productivity of agroecosystem, improving seed quality. It is established that on the control fields of FL "Gorobets", v. Shilivka, Reshetyliv district, Poltava region, where the experimental sown area was 100 ha, and the estimated area was 100 ha, pre-sowing treatment of spring barley seeds (varieties Helios, Parnassus and Vakula) in 1.0% bischofite solution for 6 hours has a positive effect on increasing the area of plant leaves for 7 days after treatment and this effect persists throughout the experiment. Selection of plant samples of spring barley in the summer showed that the application of mineral fertilizers at a dose of N30P30K30 increases the height of spring barley plants by an average of 2.8-11.0%, and on

the basis of N60P60K60 – by 7.3-12.0% compared to unfertilized background. The number of nodular roots of spring barley when applying N30P30K30 changed slightly compared to the background without fertilizers, and based on N60P60K60 values of this indicator increased by 45.0-56.0%. Analyzing the yield of spring barley, it should be noted that if in 2019 this figure averaged 66%, and in 2020 – 68%, then in the options with bischofite treatment, its value was 69 and 71%, respectively. The increased yield of spring barley varieties (Helios, Vakula, Parnassus) during 2019–2021 also testifies to the efficiency and prospects of using bischofite for growing this crop.

Key words: *bischofite, growth stimulator, spring barley, leaf area, Helios, Parnassus, Vakula.*

Постановка проблеми. Ячмінь ярий культура багатопланового використання. Зерно використовується для продовольчих, технічних і кормових цілей. У ньому міститься 65–68% вуглеводів, 7–18% білка, 2,1% жиру, 1,5–2,5% золи і 3–5% клітковини [1]. При продовольчому використанні зерно ячменю ярого переробляють в крупи, сурогат кави і борошно, з якого можна випікати хліб. Екстракти солоду, одержувані з зерна ячменю також використовуються в кондитерській і фармацевтичній промисловості. У тваринництві зерно ячменю ярого використовується на корм для свиней і коней. Також як корм для сільськогосподарських тварин використовується зелена маса ячменю. Товарний ячмінь повинен відповідати технічним умовам, які зараз відображені в нашій державі в ГОСТ 10469–76 «Насіння ячменю. Сортові і посівні якості. Технічні умови».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значні за обсягом дослідження по вивченню впливу розчину бішофіту на продуктивність ячменю ярого проведені такими науковцями, як Романюк В. І. [7], Баранська І. Ю [1], Нагірний В. В. [5], Кирилюк В. П. [3], Cammarano D. [14].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Оскільки на сьогоднішній день у світовій практиці збільшення виробництва і розширення посівних площ ячменю ярого направлено на освоєння самих північних регіонів як в Азії, Європі, так і в Північній Америці, де економічна ефективність вирощування цієї культури значно вище, ніж в зоні екваторіальних пустель, вважаємо, що вирощування традиційних культур в центральній зоні України є вигідним оскільки існують усі необхідні ґрунтово-кліматичні умови [7].

Мета дослідження полягає в аналізі впливу розчину бішофіту (1,0 %) на продуктивність колоса у сортів ячменю ярого (Геліос, Вакула та Парнас) на контрольних ділянках ФГ «Горобець», с. Шилівка, Решетилівського району, Полтавської області.

Завдання дослідження: дослідити вплив водних розчинів препарату бішофіт на онтогенез та урожайність сортів (Геліос, Парнас та Вакула) ячменю ярого.

Методи дослідження включали теоретичний аналіз наукової літератури; аналіз та узагальнення. Статистичні дані та порівняння. Класифікація теоретичного матеріалу та розробка рекомендацій. Вирішення поставлених у роботі завдань здійснювалося з використанням системного підходу в доборі матеріалу, методів індуктивного і логічного аналізу, спостереження та статистичні методи аналізу літературних даних.

Основні результати дослідження. Посухостійкий та невибагливий ячмінь ярий може стати вигідною культурою в зоні ризикованого землеробства. Особливо це питання стає актуальним в період глобального потепління клімату. На відміну від технології вирощування ячменю ярого в інших кліматичних зонах, до переваг його виробництва в центральній частині України можна віднести і екологічну безпеку. Пестицидне навантаження при вирощуванні ячменю ярого набагато нижче, ніж цього вимагають ряд інших широко поширених культур в зоні південного

землеробства (такі як люцерна, овочі, соя, пшениця) і має традиційну схему його застосування: протруювання насіння, внесення ґрунтових і листових гербіцидів, дворазове обприскування проти шкідників. Відрізняється від інших культур відсутністю обробок фунгіцидами, проведенням хімічної карбування і дефоліації хлоратом магнію, який можна розглядати як мікродобриво [10].

Зерно ячменю ярого на світовому ринку має великий попит, тому на нього встановилася висока ціна. Наша держава має великий потенціал виробництва ячмінного зерна і реальні можливості збільшити його експорт і заробляти на цьому значні кошти. З огляду на це, доцільно в найближчі роки значно збільшити виробництво і експорт зерна цієї культури. Але підвищувати валові збори зерна ячменю ярого потрібно не шляхом розширення площ посіву, а завдяки збільшенню урожайності культури від використання стимуляторів [2].

Широке застосування стимуляторів росту рослин, що мають різнобічний спектр дії, сприяє значному зниженню обсягів застосування засобів захисту рослин від шкідників та хвороб. Крім того, володіючи антистресовими властивостями, регулятори росту підвищують стійкість рослин до низьких і високих температур, надлишку та нестачі води, посухи та заморозків. Ось чому в даний час актуальний комплексний підхід до застосування стимуляторів росту, що володіють як росторегулюючим, так і антистресовим та імуностимулюючим впливом [4].

В останні роки з'явилися такі нові стимулятори росту, як альбіт, емістим С, агростимулін, бішофіт. Загальною властивістю цих препаратів є стимулювання зростання та розвитку кореневої системи, стебел, листя і, як наслідок, підвищення польової схожості, стійкості до несприятливих факторів середовища, продуктивності агроценозу, покращення показників якості насіння. Представлене дослідження стосується вивчення впливу розчину бішофіту на урожайність ячменю ярого [3].

Бішофіт є магнієвим мінералом такого складу: $Mg (H_2O)_6 Cl_2$, в якому супутніми домішками є більше 70 активних речовин (мікроелементи калію, кальцію, натрію, йоду, купруму, феруму, молібдену, титану, силіцій, рубідій, літій). Ззовні він являє собою безбарвну, кристалічну порода з низькою твердістю і значною гігроскопічністю. Розчинність бішофіту у воді значно зростає при нагріванні.

Аналізуючи попередні дослідження з даної проблематики слід відмітити, що на даний час зібрано значний матеріал по використанню бішофіту для вирощування різних культур [15]. Так, для вегетаційної обробки рослин соняшнику вивчено використання бішофіту у суміші з стимулятором росту – імунітофіт або імунітофіт з силіком у співвідношенні компонентів, як бішофіт: імунітофіт = 3,0–5,0 : 0,002. До недоліків даного засобу, незважаючи на значне підвищення врожайності насіння при покращенні якості насіння та одночасному покращенні фітосанітарної обстановки в посівах, відноситься те, що дана суміш стимуляторів не може усунути дефіцит таких мікроелементів для соняшника, як бор та цинк [6].

Відомими є засіб для підживлення рослин, що включає водний розчин природного мінералу бішофіт, який містить органічне добриво при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: бішофіт: органічне добриво = 0,9–2,2 : 2,0–3,0. Ефективність застосування вищезгаданих композицій та доз залежить не тільки від застосовуваних препаратів, але і від фази розвитку рослин (пшениця, ячмінь) та часу внесення препарату [14].

Ефективним є засіб, що використовується для позакореневого підживлення зернових культур в період кушіння-вихід у трубку – природний мінерал бішофіт з концентрацією 4–6% при нормі витрати 400–600 л/га. Вищеописаний засіб застосовується для позакореневої обробки олійних та зернових культур (ячмінь,

пшениця) у період їх інтенсивного зростання 5–7% – ним водним розчином мінералу бішофіт. Це дозволяє підвищити врожайність олійних та зернових культур та покращити якість врожаю. До недоліків представленого стимулятора росту відносяться слабка рістрегулююча активність в силу особливостей будови кошиків, листя та стебел рослин [9].

В якості прикладу можна навести практику використання розчину бішофіту на площі 1000 га на озимих культурах І. Д. Ткаліч. Бішофіт порівнювався з такими відомими препаратами, як Агат – 25 К, Фенорам, Кризуцин, закладався і контроль без обробок. Незважаючи на екстремальну ситуацію (посуху) урожай виявився високим у Лісостеповій зоні України [16]. Господарська врожайність склала за варіантом з Агатом – 25 К – 21,3 ц/га, Кризацином – 20,0 ц/га, Фенорамом – 25,3 ц/га, Бішофітом – 30,6 ц/га, на контролі (без обробок) він був тільки 17,2 ц/га. Позитивний вплив розчину бішофіту відзначається і в боротьбі проти шкідників і хвороб, які знижуються до 30%, в підвищенні якості зерна: клейковина збільшується на 4% досягаючи – 32–34%, тобто все одержуване зерно є продовольчим [7].

Цікавим є спосіб боротьби з грибними хворобами зернових культур (пшениця, ячмінь), що включає обробку рослин препаратами СЛІК та бішофіт, в якому обробку рослин проводять у фазу кушення при концентрації препаратів 4,0–5,0 г/га. До недоліків описаного способу, незважаючи на зазначений технічний результат – підвищення ефективності боротьби із хворобами зернових культур, підвищення врожайності, зниження поширення хвороб листя та колосу зернових культур, а також гнилі, відносяться обмежене коло культур для застосування заявленого препарату [11].

Вченими досліджено рівень урожайності для нового сорту ячменю ярого – Лакомб з нормою висіву 3,5 млн./га схожих насіння, обробивши їх перед посівом 10% розчином бішофіту [13]. Встановлено, що вплив передпосівної обробки насіння та вегетаційної обробки посівів ячменю ярого мінералом бішофіт не обмежується тільки збільшенням урожайності. Виявлено також позитивний вплив на якість зерна ячменю, адже вміст сирової клейковини і сирового протеїну збільшувався в середньому на 0,9–2,4 (0,38–0,74) від впливу бішофіту і на 0,7–1,8 (0,35–0,85)% від впливу бінорама. В цілому можна відзначити, що активні речовини-регулятори в природному розсолі впливають не тільки на швидкість проходження рослиною тієї чи іншої фази росту, але і на зміцнення імунітету до різких метеорологічних змін і хвороб [8].

Впровадження ячменю ярого в агровиробництво прискориться у випадку застосування таких нових сортів, як Геліос, Вакула та Парнас. Тривалість експериментальних польових досліджень становлять 3 роки (2017–2019 рр.) на контрольних полях ФГ «Горобець», с. Шилівка, Решетилівського району, Полтавської області. Посівна експериментальна площа становила 100 га. Облікова площа становила 100 га [18].

Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолисто середньо-суглинистий, вміст гідролізного Нітрогену склав 98, рухомого фосфору 220 і обмінного калію 121 мг/кг, $pH_{\text{проб}}$ – 6,5. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,0–4,5%. Визначення основних елементів проводилось згідно діючих стандартів. ДСТУ ISO 14255:2005 – Якість ґрунту. Визначення нітратного азоту, амонійного азоту і загального розчинного азоту в повітряно-сухих ґрунтах з застосуванням розчину хлориду кальцію для екстрагування. ДСТУ 4114–2002 – Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна. ДСТУ ISO 14254:2005 – Якість ґрунту. Визначення обмінної кислотності в хлоридно-барійових екстрактах [12].

В посівах ячменю ярого дворазова обробка посівів 1,0% розчином бішофіту перед посівом та у фазі кушення сприяє незначному укороченню висоти рослин у порівнянні з контролем без обробки. Тривалість обробки розчинами бішофіту становила 6 годин, а потім насіння висаджували в ґрунт. На всіх досліджуваних варіантах з бішофітом збільшилася кількість зерен в головному колосі, що призводило до зростання маси зерна з колоса, збільшилася також маса 1000 зерен, що в кінцевому рахунку забезпечило збільшення урожайності зерна ячменю [14].

Таблиця 1
Структура і урожайність ячменю ярого (середнє за 2019–2021 рр.)

Варіант	Висота рослин, см	Коефіцієнт продуктивного кушіння	Довжина колоса, см	Маса зерна із 1 рослини, г	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га	кількість зерен у колосі, шт
Фон без добрив							
Контроль	73,4	1,26	4,6	1,06	36,1	3,35	18–20
Геліос	77,3	1,44	4,9	1,26	37,4	3,70	21–23
Вакула	77,7	1,45	5,2	1,25	38,0	3,71	19–22
Парнас	74,9	1,36	4,8	1,19	36,9	3,53	20–23
Фон $N_{30}P_{30}K_{30}$							
Контроль	84,1	1,36	5,0	1,20	38,0	4,06	20–23
Геліос	87,9	1,46	5,5	1,36	39,1	4,40	22–25
Вакула	88,8	1,53	5,4	1,36	39,8	4,43	23–26
Парнас	84,7	1,48	5,2	1,25	40,0	4,30	21–24
Фон $N_{60}P_{60}K_{60}$							
Контроль	85,8	1,54	5,7	1,30	38,8	4,53	21–24
Геліос	90,3	1,67	6,2	1,40	39,9	4,67	23–26
Вакула	90,9	1,74	6,0	1,37	39,9	4,61	24–27
Парнас	87,8	1,68	5,8	1,31	39,4	4,55	22–25

Джерело: Результати власних досліджень

Відбір рослинних зразків ячменю ярого у літній період показав, що внесення мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяє збільшенню висоти рослин ячменю ярого в середньому на 2,8–11,0%, а на основі $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 7,3–12,0% в порівнянні з невідкормленим фоном. Кількість вузлових коренів ячменю ярого при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ змінювалася незначно в порівнянні з фоном без добрив, а на основі $N_{60}P_{60}K_{60}$ значення цього показника збільшувалися на 45,0–56,0%.

Обробка насіння ячменю розчином бішофіту з концентрацією розчину 1,0% навесні перед посівом також позитивно впливає на утворення пагонів у рослин. У порівнянні з контролем коефіцієнт продуктивного кушіння підвищувався на 3,2; 8,1; 5,2% відповідно фонам добрива.

Використовуваний розчин бішофіту викликав збільшення висоти рослин ячменю ярого, збільшував товщину стебел та масу кореневої системи. При його трьохмісячному використанні встановлено зменшення ступеню вилягання рослин ячменю ярого, що обумовлено потовщенням стебла та кращим розвитком у ньому механічних тканин. Встановлено також, що подальше підвищення дози препарату – розчину бішофіту, збільшує надземну біомасу рослин, але призводить до підвищення вилягання.

Таблиця 2

Характеристика показників якості досліджуваних сортів ячменю ярого за 2019–2021 рр.

Показники	Показники сортів ячменю ярого (без обробки бішофітом)			Показники сортів ячменю ярого (після обробки бішофітом)		
	Вакула	Парнас	Геліос	Вакула	Парнас	Геліос
Плівчастість, %	6,98	5,96	7,93	4,64	5,05	6,68
Засміченість, %	1,5	1,5	0,7	0,6	0,9	0,8
Визначення кольору і запаху	Витримують випробування					
Зараженість, %	0,7	0,5	0,6	0,3	0,6	0,7
Кількість рослин до уборки, шт./м ²	311	297	312	329	319	333
Продуктивна кустистість	1,5	1,4	1,3	1,6	1,8	1,8
Кількість колосків у колосі, шт. (сер. значення)	13	10	15	17	17	17
Кількість зерен в колоску, шт	26	23	27	31	36	35
Маса колосу, г (сер. значення)	1,09	1,14	1,04	1,14	1,22	1,15
Продуктивних стебел, шт./м ²	422	482	508	452	492	527
Вирівняність зерна, %	77,2	84,2	85,0	82,1	84,0	87,2
Вміст дрібних зерен, %	4,7	3,8	3,5	3,4	3,1	3,1
Склоподібність зерна, %	31	67	45	38	63	57
Вміст білку в зерні, %	14,2	14,4	13,4	15,0	14,4	15,2

Джерело: особисті результати автора

Якість зерна ячменю ярого урожаїв 2019–2021 рр. оцінювали за системою показників відповідно до вимог ГОСТів за методиками, прийнятими в Україні. Відбір середніх проб для аналізів – по ГОСТ 12035–85, натуру зерна – по ДСТУ 3769–98, визначення кольору і запаху [ГОСТ 10967–75]; зараженості [ДСТУ 13586.6–93; [ГОСТ 13586.4–83]; засміченості [ГОСТ 30483–97]; вологості [ГОСТ 13586.5–93]; масу 1000 зерен – ГОСТ 10842–89 [17]. Склоподібність зерна – ГОСТ 10987–76, вміст і якість клейковини – ГОСТ 28796–90. Вміст сирого протеїну – ГОСТ 10846–91. Вологість зерна визначали за ГОСТ 13586.5–93.

Аналіз таблиці 2 засвідчує збільшення всіх показників досліджуваних сортів ячменю після обробки рослин розчином бішофіту. Таким чином, передпосівне замочування насіння ячменю ярого (сортів Геліос, Парнас та Вакула) в 1,0% розчині бішофіту протягом 6 годин позитивно впливає на збільшення площі листя рослин вже на 7 добу після обробки і даний ефект зберігається протягом усього експерименту. Аналізуючи урожайність ячменю ярого слід відмітити, що якщо в 2019 р. цей показник склав в середньому 66%, а в 2020 р. – 68%, то на варіантах з обробкою бішофітом його величина склала відповідно 69 та 71%.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отримані результати дозволяють зробити висновки про те, що нами підтверджено гіпотезу про позитивний вплив 1% розчину бішофіту на проростання і ростові процеси ячменю ярого – сортів Геліос, Парнас та Вакула. Передпосівна обробка насіння ячменю ярого дозволяє отримати рослини, які вже на 7 добу мають площу листової поверхні на 19,2% вище, ніж у контрольних рослинах. На 14 добу досліджень даний показник

у оброблених бішофітом рослин перевищує контрольні показники на 21,5%, а у 21-денних – на 22,3%. Площа листової поверхні однієї рослини зростає за рахунок збільшення довжини і ширини листової пластинки, при цьому кількість листків на рослині не змінюється. Встановлено позитивний вплив 1,0% розчину бішофіту на проростання та розвиток ячменю ярого. Відмічено збільшення степені проростання зерна, збільшення зеленої маси та кількості зернин в колосі. Підвищена урожайність сортів ячменю ярого (Геліос, Вакула, Парнас) протягом 2019–2021 рр. також засвідчує ефективність та перспективність використання бішофіту для вирощування даної культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Баранська І. Ю. Економічна та енергетична ефективність застосування фосфоентерину при вирощуванні ячменю ярого сорту Сталкерм. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2015. Вип. 22. С. 42–47.
2. Гудзенко В. М. Селекція ячменю ярого на підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу. *Селекція і насінництво*. 2017. Вип. 111. С. 51–61.
3. Кирилюк В. П., Шемякін М. В. Вплив вологозабезпечення вегетаційного періоду на запаси продуктивної вологи і водоспоживання ячменю ярого в умовах Правобережного Лісостепу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 18–25.
4. Нагірний В. В. Фотосинтетична діяльність посівів ячменю ярого й озимого залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. Вип. 72. С. 104–112.
5. Нагірний В. В. Збільшення зерновиробництва в зоні Степу України за рахунок вирощування ячменю та оптимізації його живлення. *Наукові горизонти = Scientific Horizons*. Житомир. 2020. № 2 (87). С. 15–23.
6. Токар Б. Ю. Фотосинтетична діяльність посівів ячменю ярого пивоварного залежно від удобрення та ретардантного захисту. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2015. 3 (29). С. 186–190.
7. Романюк В. І. Порівняльна оцінка конкурентоспроможності технологій вирощування ячменю ярого на зерно в умовах правобережного Лісостепу. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 2 (78). 12 с.
8. Alqudah, A. M., and Schnurbusch, T. (2017). Heading date is not flowering time in spring barley. *Front. Plant Sci.* 8:896. doi: 10.3389/fpls.2017.00896.
9. Baker, B. P., Meints, B. M. & Hayes, P. M. Organic barley producers' desired qualities for crop improvement. *Org. Agr.* 10, 35–42 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13165-020-00299-y>.
10. Bayer, M. M., Rapazote-Flores, P., Ganal, M., Hedley, P. E., Macaulay, M., Plieske, J., et al. (2017). Development and evaluation of a barley 50k iselect SNP-array. *Front. Plant Sci.* 8:1792. doi:10.3389/fpls.2017.01792.
11. Cammarano, D., Ceccarelli, S., Grando, S., Romagosa, I., Benbelkacem, A., Akar, T., et al. (2019a). The impact of climate change on barley yield in the Mediterranean basin. *Eur. J. Agron.* 106, 1–11. doi: 10.1016/j.eja.2019.03.002.
12. Cammarano, D., Hawes, C., Squire, G., Holland, J., Rivington, M., Murgia, T., et al. (2019b). Rainfall and temperature impacts on barley (*Hordeum vulgare* L.) yield and malting quality in Scotland. *Field Crops Res.* 241, 107559. doi: 10.1016/j.fcr.2019.107559.
13. Cammarano, D., Holland, J., and Ronga, D. (2020). Spatial and temporal variability of spring barley yield and quality quantified by crop simulation model. *Agronomy* 10:393. doi: 10.3390/agronomy10030393.
14. Cammarano D, Ronga D, Francia E, Akar T, Al-Yassin A, Benbelkacem A, Grando S, Romagosa I, Stanca AM and Pecchioni N (2021) Genetic and Management

Effects on Barley Yield and Phenology in the Mediterranean Basin. *Front. Plant Sci.* 12:655406. doi: 10.3389 / fpls. 2021.655406.

15. Formation of photosynthetic and grain yield of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) depend on varietal characteristics and plant growth regulators. / A. Panfilova, M. Korkhova, V. Gamayunova, M. Fedorchuk, A. Drobitko, N. Nikonchuk, O. Kovalenko. *Agronomy Research*. 2019. 17 (2). P. 608–620. doi: 10.15159 / AR. 19.099.

16. Milner, S. G., Jost, M., Taketa, S., Mazon, E. R., Himmelbach, A., Oppermann, M., et al. (2019). Genebank genomics reveals the diversity of a global barley collection. *Nat. Genet.* 51, 319–326. doi: 10.1038/s41588–018–0266-x.

17. Rizza, F., Karsai, I., Morcia, C., Badeck, F. – W., Terzi, V., Pagani, D., et al. (2016). Associazione between the allele compositions of major plant developmental genes and frost tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.) germplasm of different origin. *Mol. Breed.* 36:156. doi: 10.1007/s11032–016–0571-y.

18. Tadesse, D., Derso, B. The status and constraints of food barley production in the North Gondar highlands, North Western Ethiopia. *Agric & Food Secur* 8, 3 (2019). https://doi.org/10.1186/s40066–018–0248–3.

УДК 633.811:631.5(477.43+477.85)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.6>

ВМІСТ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ В ШАВЛІЇ МУСКАТНІЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

Грохольська Т.М. – аспірант кафедри рослинництва, селекції та насінництва,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

У статті наведено результати досліджень впливу строку сівби і норми висіву насіння на умовний збір ефірної олії з суцвітть та лисків шавлії мускатної у розрізі двох років досліджень, виконаних в умовах Західного Лісостепу. Досліджено вплив строку сівби (весняний, літній), норми висіву насіння (4, 6, 8, 10 кг/га) та роки використання шавлії мускатної. Дослідженнями встановлено що умовний збір ефірної олії з суцвіття у другий рік вегетації становив 11,23–16,30 кг/га, у третій 10,23–14,27 кг/га. З лисків умовний збір ефірної олії у другий рік вегетації становив 5,10–9,73 кг/га, а у третій 4,80–8,57 кг/га.

Встановлено, що серед двох досліджуваних строків сівби ефективним виявився весняний (квітень). Використання різних норм висіву насіння показало, що оптимальні показники умовного збору ефірної олії з лисків та суцвіття шавлії мускатної отримано у другий рік вегетації рослин за норми висіву 8 кг/га; на цих варіантах збір ефірної олії за весняного строку сівби перевищував контроль (норма висіву 6 кг/га). Визначено, що коефіцієнт варіації протягом другого року вегетації рослин змінювався від 6,81 до 3,56%, а у третього року змінювався від 6,52 до 2,93%. Встановлено, що розмах варіації найменший у другому році спостерігався 0,8 кг за літнього строку сівби, найбільший 2,2 кг за весняного строку сівби (друга декада квітня). Розмах варіації у третьому році вегетації рослин найменший спостерігався 0,6 кг за літнього строку сівби, найбільший 1,8 кг за весняного строку сівби. Визначено різницю до контролю в умовному зборі ефірної олії з суцвіття та лисків шавлії мускатної залежно від досліджуваних факторів.

За отриманими експериментальними даними зроблено висновки, що в умовах Західного Лісостепу доцільно вирощувати шавлію мускатну як ефіроолійну, лікарську та ароматичну рослину. Найбільше ефірної олії міститься у суцвіттях рослин.

Ключові слова: шавлія мускатна, ефірна олія, строк сівби, норма висіву, коефіцієнт варіації, розмах варіації.