

Але всі вони не забезпечують необхідної щільності профілю борозенки по ширині та глибині. Для усунення недоліків необхідно розробити технологічну схему та коткуючий робочий орган, що дасть можливість отримати необхідну щільність.

Висновок. Ураховуючи все вище вказане, рядом фірм розроблено види ущільнення борозни, що значно наближає щільність ґрунту до 1,1 -1,2 г/см³. Усі типи сошників не вирішують питання прикочення в зоні висіву посівного матеріалу на необхідну товщину і глибину ґрунту. Вище перераховані форми отримання борозен з метою здобуття оптимальної щільності 1,1-1,2 г/см³ не забезпечують однорідності в зв'язку з різною структурою ґрунту. Виходячи з цього, можемо сказати, що впорядкування ґрунок з метою зменшення пористості вважається не закритим питанням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведєв. В.В. Плотность сложения почв./ В.В Медведєв. //Харьков, 2004. – 243 с.
2. Тарасенко Б.И. Плотность сложения піхотного слоя и урожайность с.-х. культур на черноземе Кубани / Б.И. Тарасенко // Почвоведение.– 1979.– № 8.– С. 54-60.
3. Малиенко. А.М. Изменение физического состояния дерново-подзолистой почвы под влиянием примов ее обработки/ А.М. Малиенко. // Вестник с.-х. науки -1992.-№4.
4. Шикула М.К. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисому землеробстві./ М.К. Шикула. // К., 1998. - 677 с.
5. Кушнарєв А. С. Уменьшение вредного воздействия на почву рабочих органов и ходовых систем машинных агрегатов при внедрениииндустриальныхтехнологийвозделываниясельскохозяйственных культур/ А. С. Кушнарєв. В. М. Мацепуро // Москва. ВСХИЗО, 1986 стр.56
6. Тарасенко.Б. И. Плотность сложения піхотного слоя и урожайность сельскохозяйственных культур на черноземе Кубани. / Б. И. Тарасенко. //Почвоведение, 1979, №8. - с. 54-60
7. Сакстон.К. Е. Главный элемент сїялки. /К. Е. Сакстон. // Зерно 2008, №3. С. 96-105. Вашингтонский государственный университет.

УДК 631.3:633.2:633.203(833)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТА КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Коковіхін С.В. – д.с.-г.н., с.н.с., Херсонський ДАУ;
Донець А.О. – аспірант,
Шаталова В.В. – н. с., Інститут зрошуваного
землеробства НААН України

Постановка проблеми. Ріпак відноситься до цінних кормових та олійних культур сучасного землеробства. За харчовими і кормовими якістьми він переважає багато інших сільськогосподарських культур. Цінним кормом, що не поступає

ється за вмістом білка бобовим культурам, є зелена маса ріпаку. Зелений корм відзначається соковитістю, доброю перетравністю, незначним вмістом клітковини. Також ріпак легко силосується й може бути використаний як консервант для інших кормів. З нього виробляють сінаж, кормові гранули, брикети. Сорти ріпаку з низьким вмістом у насінні ерукової кислоти і глюкозинолатів дають чудову харчову олію, а також макуху і шрот для тваринництва. В останні роки ріпакову олію почали використовувати для виробництва біологічного палива для дизельних двигунів (біодизель). Багатьма науковими дослідженнями доведено, що недотримання елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур, порушення екологічної рівноваги агроценозів унаслідок неврахування всіх причинно-наслідкових зв'язків приводить до порушення біоциклів, руйнування природної здатності основних складових до самовідновлення і в цілому до зниження ефективності землеробства [1-3]. Ось чому для одержання високих і сталих врожаїв ріпака озимого актуальне значення має визначення оптимального співвідношення елементів агротехнологічного процесу та моделювання продуктивності рослин.

Стан вивчення проблеми. На початку минулого сторіччя ріпак був основною олійною культурою в Україні, але після Великої Вітчизняної війни площі під цю культуру значно скоротилися внаслідок багатьох господарсько-економічних причин [4]. У 80-х роках ХХ віку було вирішено відновити ріпаківництво, і наукові установи України почали працювати над цією проблемою. Найбільшим стимулом розширення посівних площ виявилось стрімке наростання попиту на насіння ріпаку внаслідок виготовлення з нього біодизелю, а на світовому ринку ціна на цю культуру у два рази перевищує ціну на зернові культури. Крім того, ріпак покращує структуру ґрунту, є найкращим попередником для озимої пшениці, у процесі переробки ріпаку утворюються цінні продукти (шрот, макуха, олія тощо), які використовуються на кормові та інші цілі [5,6].

За сучасних умов існує проблема підвищення врожайності культури, забезпечення стабільного отримання запрограмованого рівня продуктивності, оптимізації витрат агресурсів, максимізації прибутків, що в посушливих умовах південного Степу України можливо лише на зрошуваних землях при застосуванні науково обґрунтованої системи удобрення [7-9]. Тому визначення економічної та біоенергетичної ефективності різних схем штучного зволоження й рівня мінерального живлення, як складових елементів технології вирощування ріпаку ярого, має актуальне значення.

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було встановити ефективність окремих агрозаходів на продуктивність, економічну та енергетичну ефективність технології вирощування ріпаку озимого в умовах півдня України.

З метою виконання цих завдань в Інституті зрошуваного землеробства НААН були проведені дослідження з ріпаком озимим. Планова врожайність у досліді дорівнювала 350 ц/га зеленої маси і 25 ц/га насіння залежно від показників вмісту NPK в ґрунті (метод розрахунку доз добрив на основі вмісту елементів живлення в ґрунті з урахуванням оптимальних параметрів) [3]. Крім добрив, вивчали також хімічний захист рослин (проти ріпакового квіткоїда) шляхом обробки ріпаку у фазу бутонізації та початку цвітіння препаратом шерпа, 25% к.е. (0,3 л/га). Перед закладкою досліді визначали показники макроелементів у ґрунті. У середньому за роки досліджень, у шарі ґрунту 0-100 см містилося NO₃ – 0,79 мг, P₂O₃ – 1,90 та K₂O – 29,7 мг на 100 г ґрунту. Висівали озимий ріпак сорту Галицький.

Результати досліджень. Результатами досліджень встановлено, що більш сприятливі умови для формування врожайності (451 ц/га) зеленої маси і сухої

речовини (68,4 ц/га) створювались при внесенні розрахункової норми добрив. При такому способі застосування добрив приріст врожаю зеленої маси становив 166 ц або 20,7 ц/га сухої маси, що відповідно на 58 та 43% більше контрольного варіанта. Застосування розрахункової норми добрив забезпечує отримання максимальної прибавки врожаю – 15,7 кг сухої речовини на 1 кг добрив та заощаджує 26% ресурсних витрат проти рекомендованої.

Досліджувані фактори також мали суттєвий вплив на формування врожаю насіння ріпаку озимого (табл. 1). Так, урожайність насіння за роки досліджень при внесенні розрахункової норми добрив, в середньому по фактору, становила 24,0 ц/га і рекомендованої – 23,0 ц/га або на 5,8 і 4,8 ц/га перевищувала контрольний варіант (без добрив). Ефективність мінеральних добрив у варіантах, оброблених інсектицидом, була значно вищою, ніж без захисту рослин. Якщо приріст урожайності при внесенні рекомендованої норми добрив без захисту рослин становив 4,0 ц/га, тоді як при проведенні хімообробки збільшився до 5,6 ц/га. Але найвищий рівень урожайності (27,1 ц/га) одержано при внесенні розрахункової норми добрив із захистом рослин, де приріст врожаю становив 7,5 ц/га, що на 3,2 ц/га більше, ніж на ділянках без захисту рослин. Отже, захист рослин ріпаку озимого підвищує ефективність використання добрив і збільшує врожайність насіння в 1,2-1,3 рази.

Таблиця 1 – Вплив мінерального живлення та захисту рослин на врожайність насіння ріпаку озимого, ц/га

Добриво (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Урожайність	Приріст		Середнє по фактору А
			А	В	
Без добрив (контроль)	Без захисту	16,7	–	–	18,2
	Хімічний	19,6	–	2,9	
Рекомендована норма (N90P90)	Без захисту	20,7	4,0	–	23,0
	Хімічний	25,2	5,6	4,5	
Розрахункова норма N132	Без захисту	21,0	4,3	–	24,0
	Хімічний	27,1	7,5	6,1	
Середнє по фактору В	Без захисту	19,5	–	–	21,8
	Хімічний	24,0	–	4,5	
НІР05 часткових відмінностей по фактору: А – 2,3; В – 1,9					

Застосування інсектициду у комплексі з мінеральними добривами позитивно впливало на показники структури врожаю. На посівах, не оброблених інсектицидом, без внесення мінеральних добрив кількість стручків на рослині становила 85 штук. Застосування рекомендованої та розрахункової норми добрив сприяло збільшенню їх кількості на рослині до 98 та 109 штук. Слід зазначити, що при внесенні мінеральних добрив підвищувалась абсолютна вага насіння ріпаку на 0,4-0,5 г, маса насіння з рослини на 2,7-4,8 г та збільшувалась кількість насінин у стручку від 3 до 5 штук.

Проведений статистичний аналіз взаємозалежності між рівнем виходу зеленої маси та врожайністю насіння ріпаку виявив чітку пряму кореляційну залежність, яка характеризується відповідними рівняннями регресії (рис. 1).

За допомогою побудованої моделі можна проводити розрахунки продуктивності ріпаку на зрошуваних землях як при збиранні на зелений корм, так і на насіння.

Також виявлена математична закономірність зростання та покращення показників структури врожаю і на ділянках із застосуванням інсектициду. При цьому ці показники були значно вищими при захисті рослин від шкідників порівняно з нео-

бробленими посівами. Так, при внесенні рекомендованої та розрахункової норми добрив маса 1000 насінин була більшою на 0,3-0,4 г порівняно з варіантами, де посіви не оброблялись. Обробіток посівів інсектицидом, незалежно від умов мінерального живлення, позитивно вплинув на збільшення кількості насінин у стручку (22-26 штук) та маси насіння однієї рослини (8,3-11,6 г) порівняно з варіантом без його внесення, показники якого становили відповідно – 20-25 штук та 5,6-10,4 г.

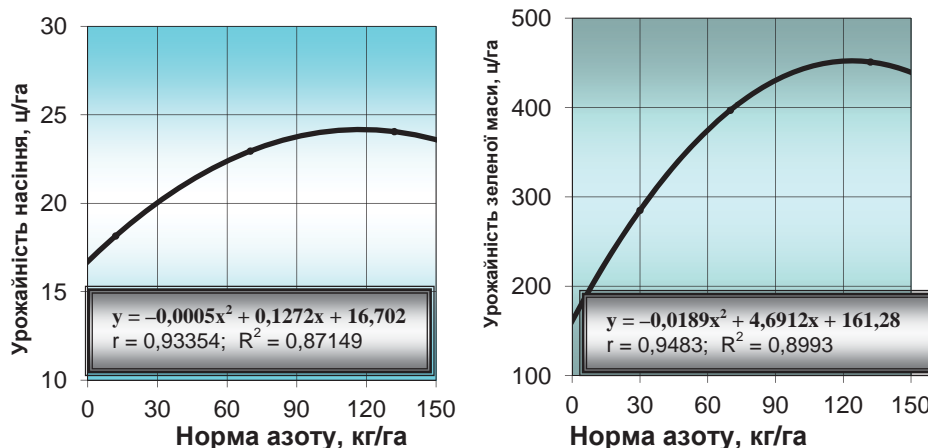


Рисунок 1. Кореляційна поліноміальна модель між продуктивністю рослин ріпаку та нормою азотного добрива

Отже, в умовах зрошення показники структури врожаю ріпаку озимого значною мірою залежать від забезпечення рослин елементами мінерального живлення та захисту рослин від шкідників. Внесення мінеральних добрив без захисту рослин сприяло зростанню кількості стручків на рослині на 15-28%, насінин у стручку – 15-25, маси насінин з рослини – 48-85 і маси 1000 насінин на 12-15% порівняно з варіантами без добрив. Обробка посівів інсектицидом при внесенні мінеральних добрив сприяла збільшенню кількості насінин у стручку, маси насінин однієї рослини та маси 1000 насінин, де їх показники зростали відповідно на 4, 12-14 та 8-10% порівняно з ділянками без його застосування.

Досліджувані фактори впливали на якісні показники насіння ріпаку озимого. Поліпшення умов мінерального живлення призводило зменшення вмісту жиру в насінні ріпаку. Так, при внесенні рекомендованої та розрахункової норми добрив без захисту рослин знижувався вміст жиру на 2,3-3,2%, а при внесенні інсектициду – 1,3-1,8% відносно до контрольного варіанта (без добрив). Проведення захисту рослин на посівах ріпаку озимого підвищувало вміст олії в його насінні на 0,6% в контрольному варіанті, а при внесенні мінеральних добрив – 1,6-2,0% або, в середньому по фактору, на 1,4% порівняно з ділянками без внесення інсектициду. Найвищий вміст олії – 44,4% було отримано на неодобреному варіанті із внесенням інсектициду.

Збільшення виходу олії і макухи з одиниці площі було зумовлено високим рівнем урожайності насіння за рахунок внесення мінеральних добрив та ефективної дії інсектициду проти шкідників на посівах ріпаку озимого. Найбільший вихід олії – 9,4 ц/га і макухи – 15,2 ц/га отримано при внесенні розрахункової норми добрив поєднано із захистом, що на 2,3 ц/га більше контрольного варіанта, де добрива не

вносились, і на 2,6 ц/га без застосування інсектициду, а вихід макухи збільшився відповідно на 4,2 і 3,4 ц/га.

Використання мінеральних добрив за методом оптимальних параметрів (внесення розрахункової дози азоту N132) при вирощуванні насіння ріпаку озимого дозволило одержати найбільшу вартість валової продукції (3600 грн./га). При застосуванні рекомендованої норми вартість валової продукції зменшилась на 4,2%, а у варіанті без добрив – на 24,2% (табл. 2).

Таблиця 2 – Економічна оцінка технології вирощування насіння ріпаку озимого залежно від фону мінерального живлення та хімічного захисту рослин

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Без добрив (контроль)	1,82	2730	2187	120,2	543	24,8
Рекомендована норма (N90P90)	2,3	3450	2606	113,3	844	32,4
Розрахункова норма (N132)	2,4	3600	2432	101,3	1168	48,0
Без захисту	1,95	2925	2525	129,5	400	15,8
Хімічний	2,4	3600	2678	106,5	922	34,4

Облік виробничих витрат виявив максимальне їх значення (2606 грн./га) на ділянках із внесенням рекомендованої норми N90P90, що зумовлено зростанням витрат на внесення фосфорних добрив і їх низькою ефективністю відносно покращення продукційних процесів рослин ріпаку озимого й збільшення рівня врожаю.

Найвища собівартість (120,2 грн./ц) була на неудобрених ділянках, а за умов покращення поживного режиму відмічено зниження собівартості на 5,7 і 15,7%, відповідно.

Максимальний чистий прибуток (1168,2 грн./га) і рівень рентабельності (48,0%) одержано у варіанті з розрахунковим внесенням мінеральних добрив, а мінімальними ці показники виявились у контрольному варіанті без добрив й дорівнювали 543 грн./га і 24,8%.

Економічна оцінка ефективності застосування інсектицидів для боротьби зі шкідниками ріпаку озимого показала зростання вартості валової продукції, порівняно з контрольним варіантом, на 18,7% та підвищення виробничих витрат лише на 6,1%. Застосування хімічного захисту забезпечило мінімальну собівартість 1 ц насіння ріпаку (106,5 грн.), більш високі показники чистого прибутку (922 грн./га) і рентабельності (34,4%).

Внесення мінеральних добрив на посівах ріпаку озимого викликало зростання витрат сукупної енергії на 6,9-10,9%, але на цих варіантах унаслідок зростання продуктивності рослин зафіксовано збільшення приходу енергії з урожаєм на 26,2-31,8% (табл. 3). У середньому по фактору, найвищий приріст енергії був на ділянках з розрахунковою дозою мінеральних добрив (N132) і становив 24,1 ГДж/га, при внесенні рекомендованої дози (N90P90) цей показник зменшився на 11,6, а на неудобреному контролі – на 60,7%.

Таблиця 3 – Енергетична оцінка технології вирощування насіння ріпаку озимого залежно від фону мінерального живлення та хімічного захисту рослин

Варіант	Урожайність, т/га	Витрати енергії, ГДж/га, E ₀	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га, E _в	Приріст енергії, ГДж/га, E	Коефіцієнт енергетичної ефективності, K _е	Енергоємність продукції, ГДж/ц ЕПР
Без добрив (контроль)	1,82	17,4	32,4	15,0	1,86	0,96
Рекомендована норма (N90P90)	2,3	19,3	40,9	21,6	2,12	0,84
Розрахункова норма (N132)	2,4	18,6	42,7	24,1	2,30	0,78
Без захисту	1,95	19,2	34,7	15,5	1,81	0,98
Хімічний	2,4	19,4	42,7	23,3	2,20	0,81

Застосування методу оптимальних параметрів [68] сприяло підвищенню коефіцієнта енергетичної ефективності до 2,30 і, навпаки, зниженню енергоємності 1 ц насіння ріпаку озимого до 0,78 ГДж/ц. Найбільш затратним з енергетичної точки зору було вирощування досліджуваної культури на ділянках без внесення мінеральних добрив, оскільки тут отримали найменший коефіцієнт енергетичної ефективності (1,86) та максимальну енергоємність одержаної продукції (0,96 ГДж/ц).

Хімічний захист рослин ріпаку від шкідників потребує збільшення витрат енергії лише на 1,1%, а забезпечує зростання приходу енергії з урожаєм на 23,1%. Також цей агрозахід сприяє підвищенню приросту енергії на одиницю площі на 50,3%, коефіцієнта енергетичної ефективності – на 21,5%, і, навпаки, зниженню енергоємності 1 ц насіння ріпаку озимого на 17,3%, що свідчить про високу енергетичну ефективність застосування інсектицидів на цій культурі. Одержані лінії тренду криволінійної регресії дозволили виявити оптимальну зону, в якій продуктивність рослин ріпаку озимого енергетично виправдана й забезпечує найвищий приріст сукупної енергії (рис. 2).

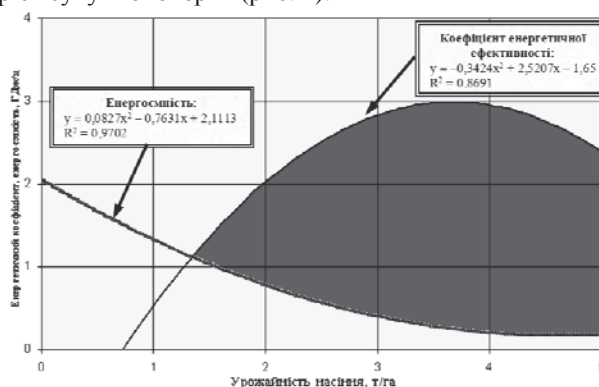


Рисунок 2. Урожайність насіння ріпаку озимого, коефіцієнт енергетичної ефективності й енергоємності 1 ц продукції за розробленою для умов зрошення статистичною залежністю

Шляхом статистичного моделювання встановлено, що найоптимальніший діапазон продуктивності рослин ріпаку озимого знаходиться в межах 3,5-3,9 т/га, оскільки подальше підвищення врожайності спричиняє погіршення енергетичних показників.

Висновки. Обрисовання піретроїдними інсектицидами підвищує вміст олії в насінні за рахунок оптимізації використання мінеральних добрив і підвищенні виходу олії на 38%, а макухи на 29%.

Внесення розрахункової норми добрив під посіви озимого ріпаку забезпечує одержання 451 ц/га зеленої маси або 68,4 ц/га сухої маси, а при поєднанні розрахункової норми добрив з фітофармзахистом від шкідників одержано найбільш високу врожайність насіння – 27,1 ц/га з одночасним заощадженням 27% ресурсних витрат. Найоптимальніше витрачання вологи на одиницю врожаю зеленої маси і насіння ріпаку забезпечується при застосуванні мінеральних добрив і захисті рослин.

Використання розрахункової дози мінеральних добрив при вирощуванні насіння ріпаку озимого дозволило одержати максимальний чистий прибуток (1168,2 грн./га) і рівень рентабельності (48,0%). Внесення мінеральних добрив істотно відображається на структурі виробничих витрат технології насіння вирощування ріпаку озимого. Розрахунками доведено, що в неудобреному варіанті питома вага паливно-мастильних матеріалів зростає з 41,3 до 24,6-25,6%, або в 1,6-1,7 рази. Хімічний захист рослин ріпаку від шкідників потребує збільшення витрат енергії лише на 1,1%, а забезпечує зростання приходу енергії з урожаєм на 23,1%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Модатренко В.И. Проблемы развития орошения на юге Украины. Эколого-экономический аспект // Аграрное производство и природопользование. – М. 1989. – С. 48-51.
2. Гусев М.Г., Коковіхін С.В., Пелех І.Я. Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на півдні України. – Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2011. – 208 с.
3. Гамаюнова В.В., Филиппев И.Д. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения // Вісник аграрної науки. – 1997. – №5. – С. 15-20.
4. www.agrosector.com.ua/Ріпак_альтернатива_солянику.htm // Агросектор. – 2005. – № 3(6).
5. [www.proeuropa.info/Новини - Аграрна політика - В Україні бензин замінить ріпак.htm](http://www.proeuropa.info/Новини_-_Аграрна_політика_-_В_Україні_бензин_замінить_ріпак.htm)
6. Гусев М.Г. Агробіологічне обґрунтування та розробка технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних агроценозів при конвеєрному виробництві кормів в умовах зрошення Степу України. – Дис... д-ра с.-г. наук. – Херсон, 2005. – С. 42-45.
7. Довідник по олійних культурах. / Борисонік З.Б., Михайлов В.Г., Погорлецький Б.К., Лещенко А.К. та ін. – К.: Урожай, 1988. – 181 с.
8. Ковальчук Г.М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура.– К.: Урожай, 1987. – 106 с.
9. Кормин В.П., Хромцов И.Ф. Использование рапсом азота почвы и удобрений // Агрохимия. – 1992. – №4. – С.20-23.