

УДК 633.358:631.816:632

**В. Ф. Камінський, доктор сільськогосподарських наук****С. П. Дворецька, кандидат сільськогосподарських наук****Т. М. Рябокінь, науковий співробітник****Т. В. Каражбей, провідний агроном***ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОВСТВА НААН»*

### **ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ СОРТІВ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ У ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

В Україні найпоширенішою зернобобовою культурою був і залишається горох, хоча площі його посіву щороку зменшуються. Але повноцінний амінокислотний склад білка гороху, а також наявність у зерні вуглеводів, мінеральних солей і вітамінів роблять його незамінним продуктом у харчуванні людини та раціонах сільськогосподарських тварин. Ця культура має також важливе агротехнічне значення і широко використовується як один із крапих попередників під озимі та ярі культури [3, 5].

В Україні низька ефективність виробництва гороху полягає в ігноруванні основних потреб культури до умов вирощування, недостатньому вивченні сортових особливостей та технологічних прийомів його вирощування. Як вважають В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко (2006), усі технологічні прийоми вирощування гороху повинні бути спрямовані на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин впродовж всіх етапів органогенезу. Несвоєчасність проведення технологічних операцій призводить до зниження рівня реалізації генетичного потенціалу існуючих сортів [3].

Відомо, що урожайність гороху формується внаслідок сукупної дії генетичних, екологічних та агротехнічних факторів [1, 4].

Оптимізація умов вирощування культури через поєднання дії структурних елементів технології (сорт, рівень удобрення, інюкування, система захисту) сприяє максимальній реалізації генетичного потенціалу сортів гороху в господарському врожаї [1, 5, 6].

**Мета і завдання досліджень** – розробити нові і вдосконалити існуючі конкурентоспроможні адаптивні інтенсивні технології вирощування гороху на основі поглиблення теоретичних основ формування врожаю, всебічного вивчення та диференційованого поєднання в тех-

© Камінський В.Ф., Дворецька С.П., Рябокінь Т.М., Каражбей Т.В., 2015

нологічному процесі таких елементів як: сорт, система удобрення, захист посівів від бур'янів, шкідників і хвороб.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2011-2015 рр. у стаціонарному багатofакторному польовому досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» на сірому лісовому легкосуглинковому ґрунті північної частини Лісостепу. Потенційна родючість ґрунту дослідної ділянки характеризується низьким вмістом гумусу, середньою забезпеченістю рухомими формами фосфору і калію та низьким рівнем азоту.

У досліді вивчали сорти гороху різного морфотипу: Чекбек – напівкарлик, середньостиглий, Улус – середньорослий, середньопізній, Клеопатра – напівкарлик, середньостиглий. Проекти технологій вирощування гороху відрізнялися рівнем мінерального живлення, внесенням рістстимулюючого препарату «Росток» (N-80, MgO-47, SO<sub>3</sub>-33, Fe-6, Mn-8, B-5,4, Zn-8, Cu-2, Mo-0,3, Co-0,004 г/л) у нормі 4 л/га на фоні застосування передпосівного інокулювання насіння поліштамом (азотфіксувальні і фосформобілізівні бактерії) та за його відсутності, а також інтегрованого захисту рослин гороху (оброблення насіння протруйником (Вітавакс 2,5 л/т), захисту від бур'янів (суміш фюзілад 1,0 л/га + базагран 2 л/га), проти шкідників (Бі-58 новий 0,7-1,0 л/га).

Площа облікової ділянки – 25 м<sup>2</sup>, повторення у досліді 4-разове. розміщення варіантів – систематичне. Попередник – гречка.

Технологія вирощування гороху в досліді – загальноприйнята, за винятком факторів, що вивчалися (удобрення, інокуляція, рістстимулюючий препарат «Росток»).

**Результати досліджень.** Вивчення комплексної дії доз добрив, інокулювання насіння поліштамом та систем захисту рослин на врожайність сортів гороху показали залежність ефективності їх дії та взаємодії від метеорологічних умов у період вегетації, а також особливостей сортів, що визначило різний рівень реалізації їхнього потенціалу у господарському врожаї.

За погодними умовами роки досліджень істотно відрізнялися від багаторічних та відповідним чином вплинули на продуктивність гороху та ефективність дії досліджуваних факторів. Слід відмітити, що з п'яти років досліджень найсприятливіші погодні умови для росту та розвитку рослин гороху склалися лише в 2012 році, коли було отримано максимальні врожаї зерна – 5,01-5,41 т/га. Найменш сприятливим виявився 2011 рік, коли в умовах недостатнього зволо-

ження ґрунту та високих температур повітря, проходження таких фаз розвитку, як сходи, формування генеративних органів (I-IV-VII е. о.), повне цвітіння (IX е. о.), формування бобів і наливання зерна (X-XII е. о.) скоротилися у півтора раза. За таких умов відбулося значне осипання квіток та бобів, насіння було сформовано недостатньо і воно було дрібне, а урожайність культури знаходилася на рівні 1,06-1,90 т/га.

Проведені дослідження виявили, що комплексне застосування факторів забезпечувало отримання врожаю зерна гороху сорту Чекбек на рівні – 2,47-3,67 т/га; Улус – 2,20-3,47 т/га; Клеопатра – 2,34-3,55 т/га (табл. 1).

**Таблиця 1. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на урожайність зерна гороху, т/га, 2011-2015 рр.**

Варіант досліді	Сорт Чекбек		Сорт Улус		Сорт Клеопатра	
	конт-роль	полі-штам	конт-роль	полі-штам	конт-роль	полі-штам
мінімальний захист*						
Без добрив (контроль)	1,82	2,16	1,76	1,98	1,88	2,18
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	2,25	2,47	2,07	2,38	2,18	2,40
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> + п.п. продукції+N <sub>15</sub>	2,34	2,60	2,20	2,53	2,34	2,79
Розрахункова доза N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>130</sub>	2,54	2,75	2,28	2,55	2,35	2,88
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>15</sub>	2,51	2,83	2,41	2,66	2,48	2,95
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>15</sub> + «Росток»	2,56	2,88	2,47	2,70	2,68	3,07
N <sub>15</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>15</sub> +N <sub>15</sub> + «Росток»	2,63	2,91	2,54	2,83	2,77	3,13
інтегрований захист**						
Без добрив (контроль)	2,37	2,58	2,10	2,36	2,24	2,56
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	2,86	3,08	2,42	2,79	2,68	3,04
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> + п.п. продукції+N <sub>15</sub>	3,03	3,22	2,57	2,95	2,62	3,13
Розрахункова доза N <sub>170</sub> P <sub>110</sub> K <sub>130</sub>	3,23	3,45	2,62	2,89	2,81	3,20
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>15</sub>	3,22	3,49	2,76	3,15	2,94	3,38
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>15</sub> + «Росток»	3,30	3,67	2,79	3,20	2,97	3,54
N <sub>15</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>15</sub> +N <sub>15</sub> + «Росток»	3,43	3,67	2,94	3,47	3,08	3,55
НІР <sub>05</sub> т/га	0,08		0,06		0,07	

Примітка: \* протруювання насіння препаратом вітавакс (2,5 л/т) і суміш гербіцидів базагран + фюзілад (2л/га + 1 л/га);

\*\* протруювання насіння препаратом вітавакс (2,5 л/т) і суміш гербіцидів базагран + фюзілад (2л/га + 1 л/га) + Бі-58 (0,7 л/га)

Для росту, розвитку та формування продуктивності культури найкращі умови склались за технології, яка передбачала внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{15}P_{60}K_{90} + N_{15}$  (III-IV е. о.) +  $N_{15}$  (VIII е. о.) + «Росток» (VII-VIII е. о.) на фоні побічної продукції (солома зернових), передпосівного інокулювання насіння поліштамом азотфіксувальних та фосформобілізівних бактерій за інтегрованого захисту, де урожайність сформувалась на рівні: 3,58 т/га – у сорту Чекбек; 3,47 т/га – у сорту Улус та 3,67 т/га – у сорту Клеопатра за максимуму в 2012 році 5,01; 4,54 і 5,41 т/га відповідно.

Технологія, яка передбачала внесення лише мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{45}K_{60}$ , забезпечила врожайність на рівні 2,25-2,86 т/га зерна гороху сорту Чекбек; 2,07-2,42 т/га – сорту Улус та 2,18-2,68 т/га – сорту Клеопатра.

Максимальні показники урожайності 3,09-4,21 т/га за даної технології сформував сорт Клеопатра в 2012 році.

Внесення мінеральних добрив у дозах  $N_{30}P_{45}K_{60}$  та позакореневе підживлення рослин гороху азотними добривами в дозі  $N_{15}$  у фазі гілкування (III-IV ет. орг.) забезпечувало більший (від 0,38 до 0,66 т/га) приріст урожаю зерна за інтегрованої системи захисту та інокулювання насіння поліштамом залежно від сорту, а в умовах 2015 року від 0,17 до 0,42 т/га.

Технологія, яка передбачає внесення підвищеної дози мінеральних добрив  $N_{45}P_{60}K_{90}$  з підживленням  $N_{15}$  під передпосівну культивуацію, забезпечила урожайність залежно від сорту на рівні 2,41-3,22 т/га. Максимальні показники урожайності за цієї технології отримали при вирощуванні сорту Чекбек, де без інокуляції насіння вона була на рівні 2,51-3,22 т/га, а з інокуляцією – 2,83-3,49 т/га. Застосування препарату рістстимулюючої дії «Росток» за цієї технології забезпечило приріст урожаю зерна 0,03-0,20 т/га залежно від сорту.

Внесення  $N_{15}P_{60}K_{90}$  у поєднанні з дворазовим підживленням азотними добривами  $N_{15}$  в фазі гілкування (III-IV ет. орг.) і в фазі бутонізації (VIII-IX е. о.) та застосування рістстимулюючого препарату «Росток» на фоні інокулювання та інтегрованої системи захисту підвищувало урожайність сортів від 1,63 до 2,02 т/га, а в середньому за роки досліджень від 1,67 до 1,85 т/га, за показників на абсолютному контролі 1,82; 1,76 та 1,88 т/га відповідно по сортах.

Дворазове позакореневе внесення препарату «Росток» (VII-VIII е. о.) забезпечило приріст урожайності зерна гороху на 0,03-0,20 т/га.

Максимальний приріст урожайності зерна сортів гороху на 0,51-0,57 т/га від інокулювання насіння поліштамом азотфіксувальних

та фосформобілізівних бактерій був одержаний при вирощуванні сорту Клеопатра за проектів технологій, які передбачали внесення  $N_{30}P_{45}K_{60} + N_{15}$  та  $N_{45}P_{60}K_{90} + N_{15}$  + «Росток» на фоні інтегрованої системи захисту.

Ефективність дії внесення мінеральних добрив становила 0,43-1,06 т/га – при вирощуванні сорту Чекбек; 0,30-0,89 т/га – сорту Клеопатра та 0,31-0,84 т/га – сорту Улус. При взаємодії з іншими факторами технології диференціація впливу мінеральних добрив була ще більше виразною, ця закономірність спостерігалася на всіх досліджуваних сортах. Найефективнішим у середньому за роки досліджень, виявилось застосування доз добрив  $N_{45}P_{60}K_{90}$  з позакореневим підживленням  $N_{15}$  (III-IV е. о.) та варіант  $N_{15}P_{60}K_{90}$  із дворазовим внесенням у підживлення  $N_{15}$  кг/га д.р. на III-IV та VIII етапі органогенезу за інтегрованої системи захисту та інокулювання насіння.

Інтегрована система захисту, як одна з головних складових технології вирощування гороху, забезпечувала приріст урожайності від 0,28 до 0,80 т/га залежно від сорту.

Кожен із заходів, спрямованих на підвищення урожайності, має практичну придатність за умови забезпечення ним економічної ефективності. Про доцільність заходу можна вести мову тільки тоді, коли на витрати, пов'язані з його впровадженням, господарство або господар отримує додаткову продукцію, вартість якої перевищує витрати [2].

Дані розрахунків свідчать, що ефективність вирощування різних сортів гороху обумовлена рівнем урожайності та витратами на її формування.

Як свідчать результати досліджень 2011-2015 років, кращими проектами технології вирощування гороху в досліді виявилися ті, які передбачали комплексну взаємодію факторів інтенсифікації. Найвищий рівень чистого прибутку 8117, 8511 грн/га отримали при вирощуванні сорту Чекбек та 7330, 7784 грн/га при вирощуванні сорту Клеопатра за комплексної дії факторів інтенсифікації, а саме внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{45}P_{60}K_{90}$  з позакореневим підживленням  $N_{15}$  і внесенням рістстимулюючого препарату «Росток», а також варіант з внесенням  $N_{15}P_{60}K_{90}$  у поєднанні з дворазовим підживленням азотними добривами по  $N_{15}$  на III-IV і VIII етапах органогенезу та використанням рістстимулюючого препарату «Росток», інокулюванням насіння поліштамом азотфіксувальних і фосформобілізівних бактерій за інтегрованого захисту. За цієї технології повна собівартість урожаю зерна сорту Чекбек склала –

14270 та 13876 грн/га, сорту Клеопатра – 14264 та 13871 грн/га, за рівня рентабельності 57 і 61% та 51 і 56% відповідно.

Проведення передпосівної інокуляції насіння гороху поліштамом фосформобілізівних та азотфіксувальних бактерій дозволило покращити економічні показники порівняно з варіантами без обробляння. Інокулювання насіння гороху поліштамом підвищило умовно чистий прибуток сорту Чекбек на 1104-2193 грн/га, сорту Улус – 1527-3162 грн/га та сорту Клеопатра – 1891-3405 грн/га, порівняно до варіантів без обробляння, де він знаходився на рівні 5434-7105 грн/га; 2769-4137 грн/га та 3372-4985 грн/га. Збільшення рівня рентабельності за цього фактора технології – інокулювання склало від 10 до 23% порівняно до технології, де її не передбачали, залежно від сорту та інших агрозаходів.

Отже, максимальний рівень реалізації потенціалу продуктивності сортів гороху забезпечили моделі технології, які передбачали комплексне застосування інокулювання насіння поліштамом азотфіксувальних та фосформобілізівних бактерій, інтегрований захист рослин від бур'янів, шкідників і хвороб та внесення мінеральних добрив у дозах  $N_{45}P_{60}K_{90}+N_{15}$  кг/га д.р. у підживлення на III-IV етапі органогенезу + «Росток» та  $N_{15}P_{60}K_{90}+N_{15}$  кг/га д.р. у підживлення на III-IV і VIII етапах органогенезу + «Росток» (у підживлення на VIII е. о.), а також обумовлювали отримання вищих порівняно з іншими дозами добрив чистого прибутку і рентабельності виробництва та відповідне зниження собівартості зерна.

1. Камінський В.Ф. Формування продуктивності гороху за різних технологій вирощування / В.Ф. Камінський, С.П. Дворецька, Г.М. Єфіменко // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К., 2004. – Вип. 1. – С. 66-69.
2. Кліщенко С. Сучасні технології та економічна ефективність вирощування гороху / С. Кліщенко // Агроплан, 2004. – №1. – С. 88-94.
3. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
4. Оверченко Б.П. Горох – культура вдячна / Б.П. Оверченко // Пропозиція. – 2003. – № 3. – С. 36-37
5. Розвадовський А.М. Інтенсивна технологія вирощування гороху / А.М. Розвадовський – К.: Урожай, 1988. – 133 с.
6. Шевченко А.М. Нові технологічні сорти – на відновлення виробництва гороху / А.М. Шевченко // Вісн. аграр. науки. – 2006. – № 11. – С. 19-21.

*Викладено результати дослідження комплексної дії факторів інтенсифікації на формування врожаю гороху в північному Лісостепу України. Виявлено ступінь залежності рівня реалізації генетичного потенціалу та економічної ефективності вирощування сортів гороху Чекбек, Улус та Клеопатра від комплексної дії доз добрив, інокулювання та систем захисту.*

**Ключові слова:** горох, мінеральні добрива, сорт, інокулювання, урожайність, економічна ефективність, система захисту.

*Изложены результаты исследования комплексного воздействия факторов интенсификации на формирование урожая гороха в северной Лесостепи Украины. Выявлена степень зависимости уровня реализации генетического потенциала и экономической эффективности выращивания сортов гороха Чекбек, Улус и Клеопатра от комплексного воздействия доз удобрений, инокулирования и систем защиты.*

**Ключевые слова:** горох, минеральные удобрения, сорт, инокулирование, урожайность, экономическая эффективность, система защиты.

*The results of a comprehensive study of the factors intensifying the formation of peas yield in the northern Forest-Steppe of Ukraine. Illuminated the degree of dependence of realization level of genetic potential and economic efficiency of growing varieties of peas Chekбек, Ulus and Cleopatra of complex action of doses of fertilizers inoculation and protection systems.*

**Key words:** pea, mineral fertilizers, variety, inoculation, crop yield, economic efficiency, plant protection system.

Рецензенти:

Вишнівський П.С. – д. с.-г. наук

Мокрієнко В.А. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 28.09.2015 р.