

УДК 631.559:635.656(477.61)

Кушнір О.М.

Інститут кормів УААН

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ

Наведено результати досліджень формування якості інтенсивних сортів гороху залежно від впливу доз, способів внесення азотних добрив та застосування різних систем захисту рослин на чорноземах опідзолених середньосуглинкових правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: *горох, інтенсивні сорти, урожайність, сирий протеїн, азотні добрива, захист рослин, амінокислотний склад білка*

Важливим питанням сучасної аграрної науки є розробка та удосконалення таких технологічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур, які забезпечать крім високого врожаю господарськоцінної частини, ще й відповідні показники його якості. Зокрема, ця проблема стосується і зернобобових культур, зерно яких багате білком, дефіцит якого не дає змоги продуктивно вести галузь тваринництва.

Однією з найважливіших зернобобових культур в Україні є горох. В його зерні міститься 22-24% сирого протеїну, добре збалансованого за вмістом основних амінокислот, в тому числі і критичних.

На жаль, через гострий дефіцит ресурсного потенціалу в землеробстві та рослинництві України, за останні 10 років спостерігались негативні явища, які призводили до зменшення площ посіву гороху від 1,2-1,3 до 0,6-0,7 млн. га, урожайності – від 25-30 до 11-14 ц/га, вмісту сирого протеїну від 22,5-23,5 до 19-22%. Зниження родючості ґрунтів через їх нерациональну експлуатацію, відсутність науково обґрунтованої сівозміни, системи удобрення і захисту призвели до недобору 2-4 ц/га сирого протеїну. Отже, в масштабах України щороку недобирається від 120 до 280 тис. тонн сирого протеїну тільки із посівних площ гороху.

Таким чином, питання розробки та удосконалення технологічних прийомів вирощування гороху, які дають можливість забезпечувати високий рівень урожайності зерна із відповідними показниками якості, є актуальною проблемою в сучасному рослинництві України і потребує негайного вирішення.

© Кушнір О.М., 2005

З цією метою ми проводили комплекс польових та лабораторних досліджень протягом 1996-1999 років.

Методика досліджень. Вивчення формування урожайності та якості інтенсивних сортів гороху залежно від впливу доз, способів внесення азотних добрив та застосування різних систем захисту рослин проводилось на дослідному полі Верхівського сільськогосподарського технікуму Вінницького державного аграрного університету.

У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: *A* – сорти; *B* – дози добрив; *C* – система захисту. Співвідношення факторів: 3:3:2. Повторність у досліді – чотириразова. Загальна площа ділянки - 37,5 м², облікова – 25 м². Розміщення варіантів – систематичне в два яруси. Схема досліді буде відображена в ході викладу результатів досліджень.

У період досліджень проводили передбачені програмою спостереження та обліки згідно з Методикою державного сортовипробування України (1983 р.), Методикою проведення досліджень по кормовиробництву (1994; 1998) та іншими апробованими методиками. Оцінку якості зерна гороху проводили на базі сектору зоотехнічної оцінки кормів Інституту кормів УААН.

Грунтовий покрив дослідного поля представлено чорноземами опідзоленими середньосуглинковими. За даними агрохімічного обстеження, проведеного кафедрою землеробства, ґрунтознавства та агрохімії ВДАУ, ґрунти дослідної ділянки в орному шарі містять 3,24-3,28 % гумусу, гідролітична кислотність становить 1,65 мг-екв. на 100 г ґрунту, рН_{ксі} – 6,1-6,2, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим), відповідно – 8,0 та 11,2 мг на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 90 %.

Попередником гороху в полі були цукрові буряки. Фосфорно-калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – в дозах і відповідно до схеми досліді. Перед посівом насіння обробляли ризоторфіном, що містив активний штам бактерій *Rhizobium Leguminosorum* сумісно зі стимулятором росту емістим С. Звичайна система захисту рослин гороху передбачала протруювання насіння препаратом вітавакс 200 ФФ (2 л/т) та оприскування посівів Бі-58 Новий (0,8 л/га) у фазі бутонізації проти горохової зернівки та попелиці. Інтенсивна система захисту передбачала додаткове обприскування посівів препаратом деціс (0,15 л/га) у фазі початку наливання бобів проти зерноїда та попелиці.

У досліді вирощували високоінтенсивні сорти гороху: Люлинецький короткостебельний, Світязь та Орендатор.

Сівбу здійснювали звичайним рядковим способом у другій декаді квітня на глибину 4-5 см. Норма висіву – 1,3 млн. схожих насінин на 1 га.

Збирання проводили прямим комбайнуванням Сампо –500 при дозріванні 90% бобів з послідуочим перерахунком маси зерна на 14% його вологості.

У роки проведення досліджень кліматичні умови були типовими для зони і сприятливими для вирощування гороху. Критичним для вирощування гороху був 1996 рік, коли за вегетацію цієї культури випало лише 139 мм опадів, що на 122 мм менше від середньобагаторічного показника. При цьому температура повітря була вищою на 2°C від середньобагаторічного показника за цей період.

Результати досліджень та їх обговорення. Відомо, що урожайність будь-якої сільськогосподарської культури є інтегрованим показником, який засвідчує ефективність роботи всіх ланок, що складають цілісний процес формування продуктивності як рослини, так і агроценозу в цілому [1, 2, 3].

При вивченні особливостей формування рівня врожаю зерна сортів гороху було виявлено, що на варіантах із застосуванням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ при роздрібному внесенні азоту: N_{30} – під передпосівну культивуацію + N_{30} – підживлення у фазі бутонізації, на фоні інтенсивної системи захисту, цей показник був максимальним (табл. 1).

Так, врожай зерна гороху сорту Люлинецький короткостебельний на цьому варіанті складав – 3,98 т/га, що на 0,58 т/га більше при порівнянні із контролем. При вирощуванні цього ж сорту на аналогічних варіантах, але на фоні звичайної системи захисту, врожайність становила 3,63 т/га, що на 0,25 т/га менше. Аналогічна тенденція щодо формування врожаю зерна спостерігалась і в сортів Світязь та Орендатор, але при дещо нижчих абсолютних значеннях.

Нами встановлено, що інтенсифікація системи захисту сприяла суттєвому зростанню величини врожаю зерна гороху. Так, у сорту Люлинецький короткостебельний прирости складали – 0,23-0,34, у Світязя – 0,20-0,26 та Орендатора –0,28-0,37 т/га, при порівнянні із врожайністю гороху на варіантах розміщених на фоні звичайної системи захисту. Усі прирости є суттєвими на п'ятипроцентному рівні значимості.

У результаті досліджень було виявлено, що прирости від застосування азотних добрив у сортів гороху також були суттєвими і становили від 0,14 до 0,25 т/га – на фоні звичайної системи захисту та від 0,14 до 0,35 т/га на фоні інтенсивної.

Нами було встановлено, що величина сформованого врожаю зерна гороху (V_p) залежала не тільки від регульованих факторів, до яких слід віднести ресурсно-технологічне забезпечення технології, але і від нерегу-

льованих – суми активних температур (X_1) та кількості опадів (X_2) за вегетаційний період культури. При цьому, величина сформованого врожаю зерна може описуватись наступним регресійним рівнянням (1):

$$Y_j = 18,0062 - 0,0027X_1 + 0,0943X_2; \quad (1);$$

при цьому:

$$R = 0,9194; \quad F_f = 21,8467; \quad F_t = 4,46; \quad R^2 = 0,8453.$$

Коефіцієнти парної кореляції (r) урожаю зерна із сумою активних температур та кількістю опадів складають, відповідно: 0,153 та 0,918.

Отже, поряд із раціональним забезпеченням технології вирощування гороху ресурсно-технологічним потенціалом, важливим фактором отримання високого врожаю зерна є забезпечення рослин доступною вологою – як основним нерегульованим лімітуючим фактором.

1. Урожайність та якість зерна гороху, залежно від впливу технологічних прийомів (у середньому за 1996-1999 рр.)

Сорт	Дози добрив	Урожайність, т/га		Вміст сирого протеїну, %		Збір сирого протеїну, т/га	
		на фоні системи захисту					
		звичайної	інтенсивної	звичайної	інтенсивної	звичайної	інтенсивної
Люлинський короткостебельний	$P_{60}K_{60}$ + емістим С + інокуляція (фон)	3,40	3,63	22,42	22,63	0,76	0,82
	Фон + N_{60} до сівби	3,54	3,84	22,83	22,90	0,81	0,88
	Фон + N_{30} до сівби + N_{30} у фазі бутонізації	3,65	3,98	22,94	23,02	0,84	0,92
Світязь	$P_{60}K_{60}$ + емістим С + інокуляція (фон)	3,03	3,24	22,11	22,19	0,67	0,72
	Фон + N_{60} до сівби	3,12	3,38	22,49	22,55	0,70	0,76
	Фон + N_{30} до сівби + N_{30} у фазі бутонізації	3,28	3,48	22,65	22,78	0,74	0,79
Орендатор	$P_{60}K_{60}$ + емістим С + інокуляція (фон)	3,24	3,52	21,64	21,81	0,70	0,77
	Фон + N_{60} до сівби	3,32	3,63	21,85	22,21	0,73	0,81
	Фон + N_{30} до сівби + N_{30} у фазі бутонізації	3,40	3,77	21,92	22,35	0,75	0,84

$NIP_{0,05}$, т/га: 0,12 0,14 0,05 0,05

У результаті проведення лабораторних досліджень рослинного матеріалу було встановлено, що дози добрив і система захисту посівів від шкочинних об'єктів мали суттєвий вплив на динаміку цього показника.

Насичення технології вирощування додатковим ресурсним потенціалом за рахунок внесення азотних добрив і додаткового застосування інсектицидів сприяло формуванню вищої білкової продуктивності інтенсивних сортів гороху. Так, при роздрібному внесенні азотних добрив, вміст сирого протеїну в зерні гороху Люлинецький короткостебельний складав 22,94% на фоні звичайної системи захисту та 23,02% на фоні інтенсивної, що на 0,52 та 0,60% більше при порівнянні із контролем. При одноразовому внесенні азотних добрив в такій же дозі вміст сирого протеїну був дещо нижчим і складав, відповідно 22,83 та 22,90%. Аналогічна залежність у формуванні вмісту сирого протеїну в зерні спостерігалась і в інших сортів гороху.

У результаті розрахунків, було встановлено, що на варіантах досліді, де азотні добрива вносили вроздріб на фоні інтенсивної системи захисту, отримали максимальні показники збору сирого протеїну. У сорту Люлинецький короткостебельний вони склали 0,84 т/га, у Світязя – 0,79 та у Орендатора – 0,84 т/га, що, відповідно, на 0,16; 0,03 та 0,08 т/га більше, при порівнянні із контролем.

У результаті статистичної обробки даних регресійним методом було встановлено залежності формування показників вмісту сирого протеїну в зерні інтенсивних сортотипів гороху (V_2) від суми активних температур (X_1), кількості опадів (X_2) та урожайності (X_3). При цьому рівняння має такий вигляд (2):

$$V_2 = 22,4314 - 0,0010X_1 - 0,0012X_2 + 0,1019X_3; \quad (2);$$

при цьому:

$$R = 0,9926; \quad F_f = 155,7336; \quad F_t = 4,46; \quad R^2 = 0,9853.$$

Коефіцієнти парної кореляції вмісту сирого протеїну із сумою активних температур, кількістю опадів та рівнем врожаю зерна складають, відповідно: 0,058; 0,855 та 0,969.

Раніше подібні залежності було виявлено для сої [4, 5].

Таким чином, формування врожайності і якості зерна гороху в регіоні знаходиться в тісній кореляційній залежності із вологозабезпеченням та сумою активних температур, про що свідчать наведені рівняння регресії. При цьому величина реалізації потенціалу продуктивності залежить і від регульованих факторів – оптимізації умов мінерального живлення та системи захисту посівів від шкодочинних об'єктів.

При використанні зерна чи насіння бобових культур на кормові та харчові цілі, важливим є не лише вміст у ньому білка, але і ступінь його повноцінності. Повноцінність білка виражається наявністю в ньому всіх незамінних амінокислот та збалансованість їх вмісту [6]. Від показників вмісту амінокислот та збалансованості амінокислотного складу і залежить

біологічна повноцінність зерна, як сировини для харчової промисловості або кормового інгредієнта.

Відомо, що співвідношення амінокислот за білком для кожного живого організму є індивідуальним, що пов'язано, як із генотипом, так і з умовами життя, або утримання, в певний віковий період. У зв'язку з цим, вважається, що не існує універсального балансу амінокислот для всіх теплокровних тварин. Для дійного стада ВРХ, молодняку на відгодівлі, репродуктивного стада тощо, потрібне своє співвідношення незамінних та заміних амінокислот за білком, причому це співвідношення повинно в значній мірі задовольняти потреби кожного живого організму в певному стаді [7,8].

Відомо, що показники вмісту і балансу амінокислот в продукції рослинництва формуються в процесі вирощування сільськогосподарських культур. Їх величина залежить від умов вирощування і може змінюватись в процесі зберігання або переробки врожаю [6].

У наших дослідженнях ми також вивчали вплив технологічних прийомів вирощування на амінокислотний склад білка в зерні гороху (табл. 2).

Нами встановлено, що фактори, які були поставлені на вивчення досить істотно впливали на зміну амінокислотного складу зерна гороху. Так, наприклад, максимальний вміст лізину – 1,83 та лейцину – 1,45 %, відмічено на варіантах досліді, де горох вирощували із внесенням азотних добрив за схемою N_{30} під передпосівну культивуацію + N_{30} у фазі бутонізації на фоні інтенсивної системи захисту. Ці показники були більшими на 0,35 та 0,18%, при порівнянні із контролем.

При оцінці біологічної повноцінності білка важливе значення має показник співвідношення між собою вмісту амінокислот, особливо лейцину до ізолейцину. Чим більше співвідношення на користь вмісту лейцину, тим більш повноцінним є білок.

У наших лабораторних дослідженнях було виявлено, що найбільший показник співвідношення цих амінокислот – 2,10:1,0 спостерігався в білку зерна вирощеного на варіантах досліді із роздрібним внесенням азотних добрив на фоні інтенсивної системи захисту рослин. На контролі, при вирощуванні гороху за базовою технологією, це співвідношення було значно меншим – 1,67:1.

2. Амінокислотний склад зерна гороху Люлинецький короткостебельний, % в абсолютно сухій речовині (у середньому за 1996-1999 рр.) *

Варіанти Аміно- кислоти	Звичайна система захисту			Інтенсивна система захисту		
	P ₆₀ K ₆₀ + емістим С + інокуляція (фон) К	Фон + N ₆₀ до сівби	Фон + N ₃₀ до сівби N ₃₀ у фазі бутонізації	P ₆₀ K ₆₀ + емістим С + інокуляція (фон)	Фон + N ₆₀ до сівби	Фон + N ₃₀ до сівби N ₃₀ у фазі бутонізації
Лізин	1,48	1,58	1,64	1,52	1,65	1,83
Лейцин	1,27	1,33	1,37	1,42	1,43	1,45
Тирозин	0,59	0,58	0,63	0,64	0,58	0,63
Треонін	0,78	0,67	0,68	0,64	0,69	0,69
Гістидин	0,45	0,52	0,57	0,33	0,55	0,44
Валін	0,83	0,81	0,82	0,69	0,79	0,73
Фенілаланін	0,95	0,98	1,03	0,99	0,93	0,90
Ізолейцин	0,76	0,75	0,68	0,75	0,73	0,69
Аргінін	1,41	1,62	1,75	1,43	1,79	1,83
Метіонін	0,10	0,11	0,10	0,09	0,14	0,13
Аспарагінова кислота	2,51	2,94	2,53	2,85	2,74	2,56
Глутамінова кислота	3,32	3,87	3,94	4,19	3,41	3,42
Серин	0,77	0,74	0,74	0,81	0,60	0,63
Гліцин	0,88	1,06	0,97	1,08	0,77	0,77
Аланін	0,84	0,94	0,98	0,99	0,79	0,56

*Вміст триптофану не визначали

Висновок. Таким чином, при вирощуванні гороху із внесенням азотних добрив за схемою N₃₀ до сівби + N₃₀ у фазі бутонізації, P₆₀K₆₀ до сівби на фоні інтенсивної системи захисту рослин та обробки насіння перед сівбою стимулятором росту емістим С і активними штамми бульбочкових бактерій *Rh. Leguminosarum*, формуються найвищі показники врожайності – 3,48-3,98 т/га, вмісту сирого протеїну – 22,35-23,02 % та його збору – 0,79-0,92 т/га. Біологічна повноцінність білка, при цьому, найвища.

Бібліографічний список:

1. Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва в Україні// Корми і кормовиробництво. Вип. 50. – 2003, – С. 3-10.
2. Розвадовський А.М. Інтенсивна технологія вирощування гороху. К., 1988. – 92 с.
3. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Адамень Ф.Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами// Вісник аграрної науки, 1996. – № 2. – С. 37-39.

4. Петриченко В.Ф., Серета Л.М. Особливості формування продуктивності сої залежно від гідротермічних ресурсів та впливу агротехнічних заходів. Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. – Вінниця. – 2000. – Вип. 8. Т.1. – С. 53-57.

5. Сологуб О.М. Урожайність і якість насіння сої залежно від впливу доз добрив та сеникації. Зб. наук. праць ВДАУ. – Вип.14. – 2003. – С. 71-78.

6. Прокопенко Л.С., Юрченко Х.Ф., Палац О.Ю. Хімічний склад зеленої маси галеги східної та особливості біохімічних процесів при її силосуванні // Корми і кормовиробництво. Вип. 50. – 2003, – С. 57-62.

7. Риш М.А. Физиологическая роль и практическое применение элементов. Рига: ИЭВТАН Латвии. 1976, – С. 54-210.

8. Кіщак І.Т. Виробництво і застосування преміксів. К.: Урожай, 1995, – 272 с.