

УДК 633.3.

**С. М. Крамарьов**, доктор сільськогосподарських наук

*Інститут зернового господарства УААН*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГОРОХУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ДОЗ, СТРОКІВ ТА СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ**

*Розглянуті питання підвищення продуктивності та якості насіння гороху шляхом внесення добрив в оптимальних дозах у найбільш сприятливі строки в агроценозах даної культури. Визначено вплив добрив на вміст у насінні гороху білка, мікроелементів, нітратів і важких металів.*

**Ключові слова:** *горох, агроценоз, добрива, продуктивність, якість, урожайність.*

Горох – використовують на продовольчі і кормові цілі. Він є важливим компонентом концентрованих комбікормів і кормосумішей з метою підвищення їх протеїнової поживності, тобто це культура з високими поживними та кормовими якостями. Також він є добрим попередником для озимої пшениці і інших ярих зернових культур. Здатність гороху, як попередника підвищувати врожай наступних культур пояснюється нагромадженням нітратів після розкладання його поживно кореневих решток в орному шарі ґрунту [1-2]. Він має, порівняно з іншими культурами, короткий вегетаційний період і при нормальних погодних умовах досягає в першій або другій декадах липня, що дає можливість провести напівпаровий обробіток ґрунту і вчасно посіяти озимі. Цінність гороху заключається

© Крамарьов С.М., 2006

в його здатності нагромаджувати азот [1]. Він характеризується великим вмістом рослинного білка, засвоюваність якого в півтора рази краще, ніж у пшениці [2, 5, 6]. Потенційна продуктивність гороху значно більша, ніж врожаї, що отримують в умовах виробництва. Де через порушення агро-техніки генетичні можливості цієї культури використовуються не повністю. Крім того генотип цієї культури має ще невикористані резерви в поліпшенні біохімічних показників якості зерна [3-4]. Серед чинників, які досить суттєво впливають на ці показники, важливе місце займають добрива, оскільки вони підсилюють енергію росту рослин, сприяють підвищенню їх стійкості до шкідників, хвороб та бур'янів. Вивченню впливу їх на продуктивність і якість зерна гороху присвячується дана стаття.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН в двох польових дослідах: тимчасовому (1990-1992 рр.) і стаціонарному (2001-2003 рр.). В стаціонарному досліді визначали оптимально-мінімальну дозу фосфорних добрив, а у тимчасовому – з'ясовували вплив на продуктивність та якість зерна гороху комплексного добрива амофосу модифікованого сульфатом цинку. В досліді висівали районовані сорти гороху, агротехніка вирощування якого була загальноприйнятною для Степової зони України.

Грунтовий покрив дослідних ділянок представлений чорноземом звичайним мало гумусним важко суглинковим на лесі. Вміст гумусу в орному шарі цих ґрунтів варіює від 3,8 до 4,0%. Поглинуті основи в орному шарі представлені кальцієм (27,7-30,2) і магнієм (94,1-5,1) мг-екв. на 100 г абсолютно сухого ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна рН водн. = 6,5-7,0, вниз по профілю – слабо лужна. Вміст в орному шарі ґрунту основних макроелементів такий: загального азоту – 0,23-0,24 %, фосфору – 0,10-0,12%, калію – 1,7-2,3%. Кількість рухомих форм (мг/100 г) ґрунту: фосфору – 8,8-9,8, калію – 14,3-15,4 (оцтовокисла витяжка, метод Ф.В. Чирикова), нітратів – 14,0-15,0 ґрунту (спектрофотометричний метод). За 100-бальною бонітетною шкалою середня якість цих чорноземів за ступенем їх придатності для вирощування зернобобових культур становить 66-76 балів [7].

Метеорологічні умови в роки проведення польових дослідів були типовими для зони недостатнього зволоження. Середня багаторічна сума опадів – 455 мм, за період вегетації – 227 мм. Недостатня кількість опадів і нерівномірний їх розподіл за вегетацію, високі температури і низька відносна вологість повітря обумовили посушливість клімату, що нерідко є обмежуючим чинником в отриманні стабільних врожаїв гороху. Роки про-

ведення досліджень характеризувались різним ступенем зволоження, що дало можливість всебічно вивчити ефективність добрив в агроценозах гороху.

**Результати досліджень.** Відомо, що горох добре реагує на родючість ґрунту, а також використовує післядію поживних речовин, внесених під попередні культури [1]. Мінеральне живлення гороху тісно пов'язане з його здатністю засвоювати азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій. У симбіозі з коренями рослин вони не тільки засвоюють азот повітря, але й перетворюють його в доступну для рослин форму і, таким чином, збагачують ґрунт цим поживним елементом. Найпродуктивніші бульбочкові бактерії при нейтральній реакції ґрунтового розчину і оптимальному вмісті в ґрунті рухомих фосфору, калію та мікроелементів [2].

Тривалими дослідженнями, виконаними на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН, доведена досить висока ефективність застосування фосфорних добрив в агроценозах гороху, оскільки, на чорноземах звичайних рухомі форми фосфору знаходяться в мінімумі. А тому, добрива до складу яких входить цей поживний елемент, займають домінуюче положення в системі удобрення гороху. Вносити їх потрібно з розрахунку  $P_2O_5$  – 40 кг/га за діючою речовиною. А щоб одержати найвищі прирости врожаю в Степовій зоні, необхідно застосовувати, ще й так звані стартові норми азотних добрив – 20 кг/га за діючою речовиною.

В умовах сьогодення, на виробництві склалася досить складна ситуація з фосфором, який в останні роки вноситься в ґрунт в недостатніх дозах. Зменшення обсягів застосування добрив спричинило погіршення балансу поживних елементів в ґрунті і, в першу чергу, фосфору. Так, за даними останнього агрохімічного туру обстеження ґрунтів України, середньозважений вміст рухомих сполук фосфору становить 8 мг при оптимумі 15-16 мг на 100г ґрунту. Площа ріллі з низьким і середнім вмістом рухомого фосфору становить 17812 тис. га або майже 75% [3]. Врожай зернобобових культур в тому числі і гороху на цих площах обмежується недостатнім рівнем фосфорного живлення. Отже, однією з актуальних проблем сучасного землеробства є питання оптимізації фосфорного забезпечення цієї сільськогосподарської культури. Це обумовлюється дефіцитом в ґрунті доступного для рослин фосфору та низьким коефіцієнтом його використання з добрив (~20%), а також відсутністю в нашій державі значних родовищ апатитів – традиційних ресурсів сировини для виробництва фосфорних добрив.

У зв'язку з цим в стаціонарному польовому досліді ми визначали оптимально-мінімальні дози фосфорних добрив при внесенні яких не проходить суттєвого зниження продуктивності в агроценозах гороху (табл. 1).

**1. Вплив доз фосфорних добрив на врожайність зерна гороху, ц/га (у середньому за 2001-2003 рр.)**

Варіанти дослідів	Роки досліджень			У середньому за 2001-2003 рр.
	2001	2002	2003	
Без добрив	25,5	14,6	16,5	18,7
P <sub>10</sub> в рядки	28,4	15,7	17,1	20,4
Післядія гною	28,3	16,4	18,1	20,9
K <sub>30</sub> + P <sub>10</sub> – фон	28,1	17,3	18,7	21,4
Фон + P <sub>12</sub>	29,8	18,5	19,6	22,6
Фон + P <sub>30</sub>	31,0	19,9	20,5	23,8
Фон + P <sub>60</sub>	32,7	20,9	21,9	25,2
NIP <sub>05</sub> ц/га	1,2	1,4	1,1	–

Із даних (табл. 1) видно, що в випадку дефіциту фосфорних добрив в агроценозах гороху можна обмежитись внесенням фосфору під основний обробіток ґрунту дозою P<sub>30</sub>, з подальшим внесенням під час сівби P<sub>10</sub>. Віддача від припосівного удобрення виявилась найбільш високою, оскільки за рахунок цього агрозаходу додатково отримано 2,7 ц/га зерна гороху. В даному випадку кожен кілограм внесених фосфорних добрив забезпечив додатковий приріст 27 кг зерна гороху. Поступове нарощування доз фосфорних добрив внесених під основний обробіток ґрунту забезпечило такий приріст врожаю зерна гороху: доза P<sub>12</sub> дала можливість додатково отримати 0,5 ц/га, P<sub>30</sub> – 1,7 ц/га, P<sub>60</sub> – 3,8 ц/га. Фосфорні ж добрива доцільно вносити разом з калійним і як показує практика не потрібно відмовлятися і від азотних добрив.

Проведені дослідження показали, що в повній мірі генетичний потенціал гороху може бути використаний лише при застосуванні сучасних технологій та дотримання агротехніки вирощування. В системі живлення гороху застосовують різні види і форми добрив, але виробничники недостатню увагу приділяють використанню мікродобрив. Споживання рослинами азоту, фосфору, калію та кальцію проходить з участю мікроелементів, серед яких найбільше значення мають цинк, мідь, марганець, молібден, кобальт і бор, які входять до складу важливих ферментних систем. Мікроелементи здатні підвищувати стійкість рослин до несприятливих

умов навколишнього середовища: низьких чи підвищених температур, посух [4].

Оскільки в чорноземах звичайних в мінімумі знаходиться цинк (вміст його рухомих форм – 0,96-1,20 мг/кг) в наших дослідях був використаний цей мікроелемент, не дивлячись на те, що для бобових культур важливе значення має молібден [4]. Молібден використовують для проведення з його участю передпосівної інкрустації насіння, а цинк нами був введений до складу комплексного добрива амофос, яке восени вносилося під основний обробіток ґрунту. Цинк вносився в вигляді солі  $ZnSO_4$ , що використовувалась в складі суміші, а також з амофосом модифікованим цією сіллю. За рахунок сульфата цинку приріст врожаю зерна гороху становить 1,6 ц/га, а під впливом амофоса модифікованим сульфатом цинку додатково отримано 5,5 ц/га (табл. 2).

## 2. Вплив амофосу модифікованого $ZnSO_4$ на врожайність зерна (ц/га) гороху у середньому за (1990-1992 рр.)

Варіанти дослідів	Роки проведення досліджень				
	1990	1991	1992	середнє	приріст
Без добрив	25,9	20,1	32,3	26,1	-
$N_{60}P_{85}K_{60}$ ( $N_{19}P_{85}$ в амофосі + $N_{41}K_{60}$ ) – фон	29,4	21,0	34,0	28,1	2,0
Фон + $ZnSO_4$ 0,5 кг/га	29,9	23,4	35,8	29,7	3,6
Фон + $ZnSO_4$ 1,0 кг/га	30,4	25,1	35,6	30,3	4,2
Фон + $ZnSO_4$ 2,0 кг/га	31,0	25,6	36,2	30,6	4,8
$N_{60}P_{85}K_{60}$ ( $N_{19}P_{85}$ в амофосі з $ZnSO_4$ 1,0 кг/га $N_{41}K_{60}$ ) – фон	30,4	26,9	37,6	31,6	5,5
$НІР_{05}$ ц/га	1,6	1,9	2,0	-	-

Внесення амофосу модифікованого  $ZnSO_4$  забезпечило отримання не тільки високого врожаю зерна гороху, а й поліпшення його якості. Так, якщо на контрольних варіантах вміст білка в зерні становив 22,4%, то на ділянках удобрених варіантів він зріс до 25,8-27,2%. Поряд з цим вміст в зерні мікроелементів і важких металів знаходився в межах ГДК (табл. 3).

Слід також відмітити, що склад та норми мінеральних добрив під горох повинні встановлюватись з врахуванням даних агрохімічного обстеження про вміст поживних речовин в ґрунті і на основі отриманих аналітичних результатів розраховувати балансовим або методом компенсації виносу оптимальну для конкретного поля дозу добрив. Тільки за таких умов можна отримати бажаних результатів.

**3. Вплив амофосу модифікованого ZnSO<sub>4</sub> на вміст нітратів, мікроелементів і важких металів в зерні гороху (у середньому за 1990-1992 рр.)**

Варіанти досліджу	Вміст в зерні гороху, мг/кг							
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Zn	Mn	Cu	Co	Cr	Sr	Fe
Без добрив	50	35,2	13,3	8,1	0,026	0,2	3,1	92,0
N <sub>60</sub> P <sub>85</sub> K <sub>60</sub> (N <sub>19</sub> P <sub>85</sub> в амофосі + N <sub>41</sub> K <sub>60</sub> ) – фон	56	38,2	15,6	8,9	0,025	0,2	3,3	85,1
Фон + ZnSO <sub>4</sub> 0,5 кг/га	55	40,3	16,3	9,7	0,027	0,2	3,6	97,2
Фон + ZnSO <sub>4</sub> 1,0 кг/га	54	37,2	11,2	8,4	0,026	0,2	2,8	94,4
Фон + ZnSO <sub>4</sub> 2,0 кг/га	57	43,6	11,3	8,6	0,028	0,2	3,0	94,4
N <sub>60</sub> P <sub>85</sub> K <sub>60</sub> (N <sub>19</sub> P <sub>85</sub> в амофосі з ZnSO <sub>4</sub> 1,0 кг/га N <sub>41</sub> K <sub>60</sub> ) – фон	57	42,3	9,4	11,5	0,028	0,2	2,8	94,4

**Висновки.** На основі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. В умовах Степової зони на чорноземах звичайних в агроценозах гороху необхідно вносити восени під основний обробіток ґрунту P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, а для створення сприятливих стартових умов під передпосівну культивування N<sub>20</sub> з припосівним внесенням P<sub>10</sub>.

2. За використання цих оптимальних доз добрив вирощена продукція відповідає існуючим санітарно-гігієнічним нормам.

**Бібліографічний список**

1. Бугайов В.Д., Кондратенко М.І. Генетичні джерела ознак високої продуктивності сортів гороху зернового типу // Збірн. тез. міжн. наук. симп. «Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур». – Харків, 2004. – С. 9-10.

2. Чекалин Н.М., Мирошніченко И.В. Влияние условий выращивания на изменчивость высоты растений, массы 1000 семян и их корреляций с урожайностью у различных сортов гороха // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – № 4. – 2005. – С. 11-18.

3. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Изд. «Антиква», Харьков, 2002. – 428 с.

4. Крамарев С.М., Скрипник Л.Н. Агроэкологическая оценка применения минеральных удобрений в агроценозах кукурузы в условиях Степной зоны Украины // Агрехимия. – 2000. – № 2 – С. 67-72.

5. Мірошниченко І.В. Врожайні та адаптивні властивості сучасних сортів гороху різного морфотипу // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2003. – Спец. вип. 3 (23). – Т. II. – С. 185-191.

6. Огурцов Ю.Е., Костромітін В.М. Агроекологічні норми реакції у сортів гороху різного морфотипу // 36. Тез міжн. симп. «Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур». – Харків, 2004. – С. 98-100.