

УДК:631.8:633.35:631.5

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПОЗИЦІЙНИХ АЗОТНИХ ДОБРИВ ПРОЛОНГОВАНОЇ ДІЇ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ**

**О. В. Грищенко**, кандидат сільськогосподарських наук

*Узагальнено результати досліджень з вивчення впливу композиційних азотних добрив пролонгованої дії на динаміку вмісту мінеральних сполук азоту в ґрунті, азоту, фосфору й калію у рослинах, винос елементів живлення і врожайність та якість зерна гороху.*

***Ключові слова:** горох, азотні добрива пролонгованої дії, мікроелементи, врожайність, якість зерна.*

За матеріалами FAO, у світі виробляється близько 150 млн т білка, що в 1,5 раза менше від необхідної кількості. Дефіцит протеїну спостерігається і у кормах для сільськогосподарських тварин. Важлива роль у розв'язанні цієї проблеми належить зерновим культурам, зокрема зернобобовим. За врожаю 3,0 т/га пшениця може сформувати 360 кг/га, горох – 690 кг/га білка.

На взаємовідносини бульбочкових бактерій із бобовими рослинами великою мірою впливають фактори антропогенного характеру. З практичного погляду для симбіозу ризобій із бобовими важливе значення має дія різних добрив, головним чином азотних. Відомо, що азотні добрива, особливо високі норми, а також мінеральні сполуки азоту в ґрунті пригнічують симбіотичну азотфіксацію бобових культур [2]. Експерименти П. Альбруса [4] на прикладі люцерни показали, що кожний кілограм мінерального азоту зменшує симбіозне фіксування на 0,5 кг.

Нині багато дослідників вважають, що невисокі (стартові) дози азотних добрив (30–50 кг/га) не тільки не шкідливі, але й дуже бажані для ефективного симбіозу і продуктивності бобових культур [1]. Це твердження, на нашу думку, може бути справедливим за умови недостатньої кількості легкодоступних сполук азоту в ґрунті, необхідної для розмноження бактерій на початкових етапах розвитку до повного формування ефективного симбіозу.

**Мета дослідження** - обґрунтувати ефективність внесення під горох нових композиційних азотних добрив пролонгованої дії для одержання стабільних урожаїв культури.

**Матеріали і методи дослідження.** Ефективність застосування композиційних азотних добрив пролонгованої дії з водоутримними властивостями вивчали у виробничому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України „Агрономічна дослідна станція“ на стаціонарному польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва. Ґрунт дослідної ділянки – лучно-чорноземний карбонатний грубопилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Характеризується середнім умістом гумусу в орному шарі, середньою забезпеченістю рухомим фосфором і низькою – обмінним калієм. Вміст рухомих форм цинку, міді і бору – середній. Тому, щоб поліпшити живлення рослин гороху, доцільно вносити мінеральні добрива.

Схема досліді: 1. Без добрив (контроль); 2. Поліакриламід (ПАА); 3. ПАА з сечовиною (з розрахунку 60 кг/га N); 4. ПАА із сечовиною (з розрахунку 60 кг/га N) та мікроелементами: Mn (0,75%), Cu (0,85%), Zn (0,38%) – у хелатній формі та B – у формі  $H_3BO_3$  (0,57%). Полімер був змішаний із сечовиною та мікроелементами у технологічному процесі у співвідношенні полімер – добрива = 1:1. Добрива вносили у передпосівну культивуацію навесні, попередньо змішуючи з піском. Кількість полімеру на варіанті 2 розраховували таким чином, щоб забезпечити однакову його кількість на всіх варіантах досліді. Площа посівної ділянки – 25 м<sup>2</sup>, облікової – 20 м<sup>2</sup>. Повторність досліді – 3-разова, розміщення варіантів – систематичне. Висівали сорт гороху Харківський еталонний (оригіна́тор: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України). Попередник – пшениця озима. Технологія вирощування була загальноприйнятою для зони вирощування.

**Результати дослідження та їхній аналіз.** Під впливом застосування добрив і полімеру в ґрунті відбулися зміни (табл. 1). Так, внесення останнього зумовило збільшення кількості амонійного і нітратного азоту в

грунті. Застосування композиційного добрива дало змогу підвищити рівень мінеральних форм азоту. Додавання до останнього мікроелементів сприяло подальшому зростанню вмісту мінерального азоту в ґрунті, що також може бути результатом поліпшення умов азотфіксації бульбочковими бактеріями. Оскільки бактерії живуть у симбіозі з рослинами, то покращення живлення рослин зумовлює збільшення кореневої поверхні, корневих виділень і умов для ефективного проходження азотфіксації симбіонтами.

**1. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на динаміку вмісту мінерального азоту в ґрунті (шар 0–25 см) за вирощування гороху, мг/кг ґрунту**

Варіант дослідження	Фаза росту і розвитку рослин								
	сходи			цвітіння			повна стиглість		
	N– NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N– NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N мін.	N– NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N– NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N мін.	N– NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N– NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N мін.
Контроль	5,9	7,2	13,1	9,5	6,1	15,6	8,4	3,9	12,2
Полімер ПАА	7,2	8,2	15,4	11,9	7,0	18,9	9,3	4,8	14,0
Полімер ПАА + сечовина	8,1	9,9	18,0	14,3	8,1	22,4	10,5	6,4	16,9
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	9,0	10,6	19,5	14,7	8,4	23,1	11,2	6,6	17,8

Як стверджує С. Є. Самохвалов [3], на врожайність гороху значною мірою впливає удобрення. У програмуванні високих урожаїв цієї культури важливу роль відіграє рівень мінерального азотного живлення. Необхідно забезпечити горох азотом у такому розмірі, щоб уникнути пригнічення бульбочкових бактерій і він міг одночасно формувати заплановану врожайність.

Так, у всіх фазах за роки дослідження відмічено підвищення вмісту азоту, фосфору та калію за внесення композиційних добрив (табл. 2). Спостерігалось збільшення кількості основних елементів живлення у рослинах гороху за внесення поліакриламідів порівняно з контрольним варіантом, хоча і не завжди

це було підтверджено статистично. Додавання до композиційного добрива мікроелементів міді, цинку, бору й марганцю сприяло подальшому зростанню вмісту азоту, фосфору та калію у рослинах гороху.

## 2. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на вміст основних елементів живлення у рослинах гороху

Варіант досліду	Фаза росту і розвитку рослин			
	сходи	цвітіння	повна стиглість	
			солома	зерно
<i>N, %</i>				
Контроль	2,27	2,06	1,06	3,97
Полімер ПАА	2,35	2,06	1,11	3,97
Полімер ПАА+ сечовина	2,41	2,05	1,11	4,04
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	2,48	2,03	1,14	4,04
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %</i>				
Контроль	0,72	0,42	0,30	0,95
Полімер ПАА	0,84	0,45	0,33	0,96
Полімер ПАА + сечовина	0,93	0,51	0,40	1,05
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	1,03	0,58	0,48	1,12
<i>K<sub>2</sub>O, %</i>				
Контроль	1,67	1,43	0,68	1,02
Полімер ПАА	1,78	1,49	0,79	1,03
Полімер ПАА + сечовина	1,92	1,61	0,92	1,14
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	2,04	1,76	0,98	1,19

Вказане свідчить про те, що мікроелементи у лучно-чорноземному карбонатному ґрунті є лімітуючим фактором. Оскільки умови азотного живлення поліпшувались, для утилізації засвоєного з ґрунту азоту необхідна більша кількість мікроелементів, які є активаторами ферментів нітрогеназного комплексу.

Відповідно до змін вмісту елементів живлення змінилися і показники господарського виносу елементів живлення з ґрунту (табл. 3). Так, внесення композиційного азотного добрива зумовило значне зростання виносу азоту, фосфору і калію, що збільшує окупність добрив зерном на 9,4 кг.

Подальшого збільшення виносу й окупності азоту добрив до 14,5 кг зерна було досягнуто за додавання до композиційного добрива мікроелементів.

### 3. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на господарський винос основних елементів живлення рослинами гороху, кг/га

Варіант досліджу	Винос елементів живлення			Окупність 1 кг азоту добрив, кг зерна
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Контроль	<u>148</u> 61	<u>38</u> 15	<u>58</u> 24	–
Полімер ПАА	<u>159</u> 61	<u>41</u> 16	<u>66</u> 25	–
Полімер ПАА + сечовина	<u>181</u> 60	<u>53</u> 18	<u>84</u> 28	9,4
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	<u>197</u> 60	<u>64</u> 19	<u>94</u> 28	14,5

Примітка. У чисельнику показано господарський винос, кг/га, у знаменнику – винос елементів живлення 1 т зерна (з урахуванням відповідної кількості побічної продукції).

Зростання виносу елементів живлення рослинами, вирощеними за внесення поліакриламід, встановлено в обидва роки дослідження.

Це свідчить про роль полімеру у позитивних змінах поживного режиму ґрунту і умовах живлення рослин гороху мікроорганізмів симбіотичної і несимбіотичної мікрофлори.

### 4. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на структуру врожаю гороху

Варіант досліджу	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
2008 р.				
Контроль	4,5	2,3	2,05	198
Полімер ПАА	4,6	2,4	2,21	200
Полімер ПАА+ сечовина	4,8	2,6	2,60	208
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	4,9	2,7	2,82	213
2009 р.				
Контроль	3,9	2,3	2,25	190
Полімер ПАА	4,1	2,4	2,41	196
Полімер ПАА+ сечовина	4,5	2,6	2,74	212
Полімер ПАА + сечовина +	4,9	2,8	2,99	219

Cu, Zn, B, Mn				
---------------	--	--	--	--

Показники структури врожаю рослин гороху (табл. 4.) вказують на зміни, що відбувалися під час застосування добрив. Так, внесення композиційного добрива зумовило збільшення кількості бобів на рослині і насінин у бобі, маси насіння з однієї рослини та 1000 насінин. Мікроелементи виявили свою дію зростанням числових показників структури врожаю.

Внесення окремого полімеру в еквівалентній кількості сприяло позитивним змінам зазначених показників відносно контролю, що позначилося на врожайності гороху (табл. 5). Найвищою вона була (3,31 т/га) в середньому за роки досліджень за внесення композиційного азотного добрива з додаванням мікроелементів. Приріст порівняно з контролем становив 36%, а відносно фону – 26%.

#### **5. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на врожайність зерна гороху**

Варіант досліджу	Урожайність, т/га			Приріст до, т/га (%)	
	2008 рік	2009 рік	середнє	контролю	фону
Контроль	2,46	2,42	2,44	0	–
Полімер ПАА (фон)	2,65	2,60	2,63	0,19 (8%)	0
Полімер ПАА+ сечовина	3,12	2,89	3,01	0,57 (23%)	0,38 (14%)
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	3,38	3,24	3,31	0,87 (36%)	0,68 (26%)
<i>НІР<sub>05</sub>, т/га</i>	<i>0,16</i>	<i>0,09</i>			

Дещо менший приріст (23%) порівняно з контролем і відносно фону (14%) виявився під час застосування композиційного добрива без мікроелементів. Внесення окремо поліакриламіді також забезпечило врожайність 2,63 т/га, що на 8% вище цього показника на контролі.

Проте вміст білка в зерні гороху не змінився (табл. 6). Ймовірно, це можна пояснити явищем ростового розбавлення за підвищення врожайності.

Також відомо, що горох є бобовою культурою і на якість більшою мірою впливає фосфорно-калійне удобрення, оскільки азотом до певної міри горох може забезпечувати себе за рахунок симбіотичної азотфіксації.

## **6. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на вміст білка у зерні гороху**

Варіант досліджу	Вміст білка, %		
	2008 р.	2009 р.	середнє
Без добрив (контроль)	22,8	21,4	22,1
Полімер ПАА (фон)	22,4	21,0	21,7
Полімер ПАА+ сечовина	22,1	20,8	21,5
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	21,9	20,6	21,3

### **Висновки**

Виходячи з вищевикладеного, можна стверджувати, що врожайність гороху значно зростала під час застосування композиційного азотного добрива. Особливо позитивним виявився вплив такого добрива, до складу якого входили мікроелементи. При цьому врожайність у середньому становила 3,31 т/га. Ґрунт на вказаних варіантах містив більше мінеральних форм азоту, а рослини мали вищий вміст основних елементів живлення. Відповідно до поліпшення умов живлення рослин збільшився господарський винос елементів живлення із ґрунту, стали кращими показники структури врожаю, що і зумовило зростання врожайності зерна гороху. Щоправда, на показники якості зерна добрива позитивно не впливали.

### **Список літератури**

1. Коць С. Я. Влияние минерального азота на азотфиксирующую активность и продуктивность люцерны / С. Я. Коць, Н. В. Петерсон, З. Д. Турчак: материалы респ. конф. "Биологическая фиксация молекулярного азота и азотный метаболизм бобовых растений". – К., – 1991. – С. 35.
2. Майстренко Г. Г. К вопросу о причинах ингибирования инфицирования высокими дозами минерального азота / Г. Г. Майстренко, Л. А. Аветисов // Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве и промышленности. – Новосибирск: 1982. – С. 15–20.
3. Самохвалов С. Е. Азотные удобрения и высокие урожаи гороха / С. Е. Самохвалов: сб. научн. тр. Рязан. СХИ. – 1974. – Т 36. - С. 130–131.

4. Albrus P. Biologicka fixacia vzdušno dusica vicovitými plodinami / P. Albrus  
// Agrochemia. – 1977. – 17, N 9. – S. 4–8.

**ЭФЕКТИВНОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ АЗОТНЫХ  
УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ  
ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОРОХА.**

**О. В. Грищенко**

*Обобщены результаты исследований по изучению влияния композиционных азотных удобрений пролонгированного действия на динамику содержания минеральных соединений азота в почве, азота, фосфора и калия в растениях, вынос элементов питания и урожайность и качество зерна гороха.*

***Ключевые слова:** горох, азотные удобрения пролонгированного действия, микроэлементы, урожайность, качество зерна.*

**PERFORMANCE OF COMPOSITE LONG-ACTING NITROGEN  
FERTILIZERS ON PEAS GROWING**

**O. Hryshenko**

*Author summarizes research on the effects of composite long-acting nitrogen fertilizers on the dynamics of the content of mineral nitrogen in soil, nitrogen, phosphorus and potassium in plants, removal of the nutritional elements, yield and quality of pea grains.*

***Key words:** pea, long-acting nitrogen fertilizers, trace minerals, yield, grain quality.*