

ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ АФБ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ТА ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРИ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

У статті наведено дані щодо сумісного впливу азотфіксуючих бактерій та мінеральних добрив та продуктивність і якість зерна гороху в умовах півдня України.

Ключові слова: горох, урожайність, азотфіксація, інокуляція, симбіоз, білок.

В статье приведены данные совместного влияния азотфиксирующих бактерий и минеральных удобрений на продуктивность и качество зерна гороха в условиях юга Украины.

Ключевые слова: горох, урожайность, азотфиксация, инокуляция, симбиоз, белок.

The article presents data of combined effect of nitrogen-fixing bacteria and fertilizers on productivity and quality of peas in the South of Ukraine.

Key words: pea, yield, nitrogen fixation, inoculation, symbiosis, protein.

Постановка проблеми та аналіз основних публікацій. У зерновому балансі України вагоме місце посідають зернобобові культури, зокрема, найпоширеніша з них – горох. Горох є культурою, що оздоровлює ґрунт, накопичує азот та поліпшує його механічний склад. Завдяки симбіотичній фіксації атмосферного азоту, який є елементом першого мінімуму в більшості ґрунтів півдня України, а також здатності мобілізувати і засвоювати важкодоступні форми поживних речовин, він має потужний фітомеліоративний потенціал. Висока врожайність, цінні кормові і харчові якості та унікальні біологічні властивості визначають горох як джерело білка, один із кращих попередників і надійний поліпшувач родючості ґрунту [5].

Завдяки азотофіксуючим властивостям бульбочкових бактерій, що розвиваються на коренях гороху, він є невід'ємною складовою енергозберігаючих технологій вирощування культур [3].

Учені надають важливого значення проблемі вивчення і створення умов, які сприяють ефективному підвищенню біологічної фіксації азоту симбіотичними системами інтенсифікації процесу накопичення азоту в ґрунті, що є основою застосування бактеріальних добрив [4].

Агротехнічне значення гороху полягає в тому, що він збагачує ґрунт цінною органічною масою і азотом, поповнює орний шар фосфором, калієм, кальцієм, покращує структуру ґрунту, є добрим фітосанітаром, і підвищує його родючість. Безпосередньо перед сівбою насіння сільськогосподарських культур рекомендовано обробляти біопрепаратами, особливо за вирощування їх на ґрунтах зі слабкою діяльністю мікрофлори [4].

Більшість мікроорганізмів мають потенційну здатність перетворювати фосфати ґрунту в засвоювану

для рослин форму. Так, органічні сполуки фосфору розкладаються бактеріями роду *Pseudomonas*, *Bacillus*, грибами роду *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Alternaria*; деякими стрептоміцетами та іншими видами мікроорганізмів.

При розкладанні органічних речовин мікроорганізмами, останні фіксують у своїх клітинах певну кількість фосфору, що міститься в цих речовинах. Тому внесення в ґрунт органічних сполук, надто збіднених на фосфор, призводить до біологічного закріплення фосфатів, фосфорного голодування рослин. Окремі види мікроорганізмів можуть перетворювати нерозчинні сполуки фосфорної кислоти у розчинні. Розчинення фосфатів у ґрунті відбувається в результаті утворення вуглекислого газу або різних кислот [7].

У 70-80-ті роки для практичного використання був запропонований бактеріальний ґрунтоудобривальний препарат – фосфобактерин. Досліди з цим препаратом показали, що він позитивно впливає на ріст рослин і підвищує врожайність до 10 % [6]. На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва постала проблема у застосуванні біопрепаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур. Інститутом сільськогосподарської мікробіології НААНУ створено нові препарати, такі як бітоксацилін, БСП, ризобіфит, ФМБ 32-3, поліміксобактерин [7].

Симбіотичні бактерії – азотофіксуючі бактерії поглинають азот з ґрунту і повітря, збагачують ґрунт сполуками азоту, що є доступними бобовим рослинам, які у свою чергу забезпечують бактерії поживними речовинами. Здатність бобових рослин накопичувати значну кількість білка в урожаї тісно пов'язана з їх унікальною особливістю симбіозу з бульбочковими бактеріями. Бульбочкові бактерії (ризобії) є досить

численною групою ґрунтових мікроорганізмів, які поширені в природних біоценозах усіх кліматичних зон Землі. Вони значно різняться своїми властивостями, однак їх основною загальною особливістю є здатність проникати в кореневі волоски бобових рослин та утворювати спеціалізовані органи – бульбочки, в яких фіксується азот. Бульбочкові бактерії є найактивнішими азотфіксаторами, що пристосувались до спільного життя з бобовими рослинами. Бобові створюють умови, потрібні для фіксації азоту з повітря бактеріями, а надлишок зв'язаного азоту надходить до рослин, повністю або частково забезпечуючи їхню потребу в азоті [2].

На сьогодні актуальною стала потреба альтернативних способів ведення аграрного виробництва, яке базувалося б на застосуванні економічно виправданих і екологічно безпечних систем внесення в ґрунт добрив та орієнтуванні його на біологічну основу [1].

Обробка насіння бобових культур біопрепаратами позитивно позначається на загальному стані рослин: вони мають кращі біометричні показники, посилюється процес азотфіксації, фотосинтезу, підвищується їхня стійкість до фітопатогенів, що в цілому сприяє формуванню вищої врожайності [7].

Методика досліджень. Дослідження проводили в умовах Інституту АПВ НААНУ Миколаївської області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний, залишково-слабкосолонцюватий важкосуглинковий. Вміст рухомих форм азоту і фосфору середній, калію – високий. Середня глибина гумусового горизонту 28-30 см, перехідного – до 36 см. Шар скипання на глибині 54 см, рН близька до нейтральної. В орному шарі ґрунту містилося гумусу 3.1-3.2%. Кількість його з глибиною поступово зменшується. Ґрунтоутворювальна порода представлена лесом.

Клімат зони досліджень – помірно-континентальний, характеризується нестійким зволоженням та великим притоком тепла. Гідротермічний коефіцієнт за Селяниновим у більшості років складає 0.6-0.7, а в окремі – 0.5. Це свідчить про те, що випаровування значно перевищує надходження вологи за рахунок атмосферних опадів.

Полеві досліди проводили згідно загальноприйнятої методики для зони. До схеми досліду включено наступні варіанти:

1. Контроль – без обробки насіння АФБ і мінеральних добрив.
2. Обробка насіння АФБ (азотфіксуючими бактеріями).
3. Внесення добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$.
2. Внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обробка насіння АФБ.

Мінеральні добрива застосовували у вигляді аміачної селітри, суперфосфату подвійного гранульованого, 40% калійної солі. Фосфорні і калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – під передпосіву культивування.

Інокуляцію насіння гороху азотфіксуючим штамом *Rhizobium leguminosarum* № 100 проводили в день сівби за відповідними рекомендаціями. Використовували 200 г препарату на гектарну норму насіння.

Результати досліджень. Для будь-якої бобової культури у формуванні врожаю та її ролі як попередника для наступних культур важливе значення має накопичена кількість бульбочок на рослині. В наших дослідженнях обробка насіння гороху перед сівбою азотфіксуючими бактеріями позитивно впливала не тільки на ріст і розвиток рослин, а й на утворення бульбочкових бактерій на їх коренях, яких як за кількістю, так і за масою, утворювалося значно більше порівняно з контролем без обробки насіння АФБ та добрив (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив інокуляції насіння та мінеральних добрив на утворення бульбочкових бактерій та їх масу

Варіанти досліду	Через 25 днів після сходів		Фаза цвітіння	
	Кількість бульбочок, шт./рослину	Маса бульбочок, г/рослину	Кількість бульбочок, шт./рослину	Маса бульбочок, г/рослину
Контроль без АФБ і добрив	14	0,33	23	1,17
Обробка насіння АФБ	18	0,37	31	1,25
$N_{30}P_{30}K_{30}$	20	0,39	36	1,31
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + обробка насіння АФБ	25	0,44	45	1,59

Так, якщо через 25 днів після сходів на коренях неудобрених рослин гороху утворювалося в середньому по 14 шт. бульбочок на рослині, за обробки насіння азотофіксуючими бактеріями їх кількість збільшилась до 18 штук за внесення мінеральних добрив до 20 штук, а за проведення на фоні внесення мінеральних добрив ще й інокуляції насіння – до 25 шт. на 1 рослину. У період цвітіння наведені показники збільшувалися і відповідно становили: 23; 31; 36; 45 шт.

Обробка насіння гороху перед сівбою азот фіксуєчими бактеріями позитивно позначилася не тільки на утворенні кількості бульбочкових бактерій, а й на їх масі.

Найбільшою порівняно з контролем вона була у варіанті з проведенням інокуляції насіння і внесенням мінеральних добрив. Через 25 днів після сходів маса бульбочок склала 0,44 г/рослину, а в фазу цвітіння – 1,59 г/рослину, що на 33 і 36% відповідно більше контролю.

При вирощуванні будь-якої сільськогосподарської культури головним показником її продуктивності є величина урожайності залежно від досліджуваних факторів. У нашому досліді внесені добрива та інокуляція насіння АФБ істотно підвищували урожайність гороху (табл. 2).

Вплив досліджуваних факторів на урожайність насіння гороху, т/га

Варіанти досліджу	Роки досліджень		Середнє	Приріст до контролю	
	2010	2011		т/га	%
Контроль без АФБ і добрив	4,97	5,09	5,03	–	–
Обробка насіння АФБ	6,25	6,31	6,33	1,30	25,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	66,6	69,6	68,1	1,78	35,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ.	7,25	7,49	7,37	2,34	46,5
НІР ₀₅	0,045	0,048			

Максимальною вона сформована при внесенні добрив та проведенні передпосівної бактеризації, насіння, що сприяло приросту врожайності зерна на 2,34 т/га або на 46,5 % порівняно з контролем. Урожайність зростала і у варіантах з проведенням тільки інокуляції насіння на 25,8 %, а за внесення мінеральних

добрив без інокуляції – на 35,4 % до контролю.

Окрім урожаю, інокуляція насіння та внесені мінеральні добрива впливали на основні показники якості гороху. Найважливішим з них є вміст і умовний збір білка з гектару посіву.

Таблиця 3

Вміст білка у насінні гороху та його умовний збір з одиниці площі залежно від факторів вирощування

Варіанти досліджу	Вміст сирого білка, %	Умовний збір білка	
		ц/га	Приріст до контролю, %
Контроль без АФБ і добрив	4,2	2,11	–
Обробка насіння АФБ	4,8	3,04	44,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,1	3,47	64,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ.	5,4	3,97	88,2

Ми визначали кількість білка в насінні гороху. Дані визначень та розрахунків показують, що вміст його в горосі збільшувався практично у всіх варіантах досліджу. Обробка насіння азотфіксуючими бактеріями сприятливо позначилася на вмісті білка.

Максимальною кількістю білка виявилася за вирощування гороху по фоні внесення N₃₀P₃₀K₃₀ та обробки насіння АФБ і становила 5,4 %. У цьому варіанті найбільшим був і умовний збір білка з гектару посіву та і становив 3,97 ц/га, що на 88,2 % перевищило контроль.

Висновки. 1. Встановлено, що сумісне застосування мікробних препаратів на основі азотофіксуючих бактерій та мінеральних добрив сприяє зростанню зернової продуктивності гороху в умовах півдня України. Найбільш доцільно при вирощуванні гороху вносити N₃₀P₃₀K₃₀ та обробляти насіння перед сівбою азотфіксуючими бактеріями (урожайність зростає на 46,5 % проти контролю).

2. Виявлено позитивний вплив бактеризації на якість насіння гороху – в ньому зростає вміст білка та умовний його вихід з одиниці площі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Іванюк В. О. «Древлянська» система ведення землеробства / В. О. Іванюк. – Шепетівка. – 2005. – С. 3–7.
2. Іванюк В. О. Програма відновлення родючості ґрунтів та підвищення ефективності галузі землеробства шляхом впровадження посівів гороху польового (пелюшки) та вики ярої в сільськогосподарських підприємствах ВАТ «Шепетівський цукрокомбінат» / В. О. Іванюк, М. К. Чупіра. – Шепетівка. – 2005. – С. 8–28.
3. Кліщенко С. «Сучасні технології та економічна ефективність вирощування гороху» / С. Кліщенко // Аграрій, 2004. – № 3. – С. 88.
4. Каменський В. Ф. Зернобобові культури – джерело біологічного азоту / В. Ф. Каменський, А. В. Голодна, С. П. Дворецька // Вісник аграрної науки. – К., 2000. – С. 45–49.
5. Каменський В. Ф. Стан та перспективи виробництва гороху в Україні / В. Ф. Каменський // Вісник аграрної науки. – К., 2000 – травень. – С. 22–25.
6. Каменський В. Ф. Зернобобові культури – джерело біологічного азоту / В. Ф. Каменський, С. П. Дворецька // Вісник аграрної науки. – К., 2000. – С. 45–49.
7. Каменський В. Ф. Вплив інокулянтів і фізіологічно активних речовин на урожайність гороху / В. Ф. Каменський, С. П. Дворецька, І. В. Лапа // Землеробство: Міжвід. темат. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2000. – Вип. 74. – С. 113–115.
8. Каменський В. Ф. Вплив метеорологічних умов на продуктивність гороху та ефективність факторів інтенсифікації / В. Ф. Каменський, С. П. Дворецька // Вісник ДААУ. – Житомир, 2000. – Вип. 1. – С. 75–79.

Рецензенти: **Гамаюнова В. В.**, д.с.-г.н., професор;
Григор'єва Л. І., д.б.н., професор.

© Федорович Г. Т., 2012

Дата надходження статті до редколегії 25.12.2012 р.

ФЕДОРОВИЧ Галина Тимофіївна – к.с.-г.н., в.о. доцента кафедри біології та екологічної безпеки Чорноморського державного університету імені Петра Могили

Коло наукових інтересів: енергозберігаючі технології вирощування культур, застосування бактеріальних добрив.