

УДК 635.65:633.12:633.171:502.7

**В. Ф. Камінський**, доктор сільськогосподарських наук

**С.П. Дворецька**, кандидат сільськогосподарських наук

**Т.П. Костина**

*ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»*

## **ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ ТА БІОЛОГІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ**

Впровадження нових та перспективних сортів інтенсивного типу, виробництво екологічно безпечної продукції з мінімальним забрудненням довкілля вимагають пошуку ефективніших агрозаходів, які б доповнювали або ж замінювали традиційні елементи в існуючих технологіях.

Останніми роками предметом наукових досліджень є комплексні мікробіологічні препарати нового покоління з високою біологічною активністю, основою яких є асоціативні або симбіотичні азотфіксатори. Крім мікробних клітин вони включають фізіологічно активні речовини бактеріального походження, що суттєво розширює спектр їхнього позитивного впливу на культурні рослини. Так, біопрепарати на основі асоціативних азотфіксаторів сприяють засвоєнню елементів живлення з мінеральних добрив, активізують низку ферментних систем у рослинному організмі, підвищують імунітет бактеризованих рослин, що певним чином впливає на врожайність і якість продукції [1].

Окрім того, для збалансованого живлення рослин поряд з основними макроелементами потрібні мікроелементи, які неможливо замінити в синтезі білків, вуглеводів, нуклеїнових кислот, вітамінів. До того ж, вони стабілізують процеси фотосинтезу, поліпшують ріст і розвиток рослин за атмосферної і ґрунтової посух [2, 3].

Саме на поглиблення основ використання біопрепаратів нового покоління та мікроелементів у сучасних технологіях вирощування гороху спрямовані проведені дослідження.

Метою досліджень було вивчення впливу передпосівної обробки насіння сортів гороху препаратом Рексолін і штамом азотофіксувальних бактерій на ріст, розвиток та формування зернової продуктивності культури.

**Умови і методика проведення досліджень.** Польові дослідження

© *В. Ф. Камінський, С.П.Дворецька, Т.П. Костина, 2012*

проводили протягом 2006-2008рр. в умовах північної частини Лісостепу в лабораторії інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних та олійних культур Національного наукового центру “Інститут землеробства НААН” на сірих лісових легкосуглинкових ґрунтах. Об'єктом досліджень були сорти гороху: безлисточкового напівкарликового типу Модус, Дамир 2, середньорослі звичайного типу Елегант, Світязь, Харківський 320. Обробіток ґрунту, сівбу, догляд за посівами та збирання врожаю здійснювали згідно зональних рекомендацій.

Для обробки насіння використовували штам азотофіксувальних бактерій №200 та препарат Рексолін (В - 0,5 %, Сu - 1,5 %, Мn - 4,0 %, Мо - 0,1 %, Zn - 1,5 % Fe - 4,0 %).

Погодні умови під час проведення досліджень різнилися від середньобагаторічних. Зокрема, значна кількість опадів травня та червня 2006 р. (181 і 660% до норми) призвела до вилягання гороху та сприяла інтенсивному розвитку бур'янів. У 2007 р. ріст і розвиток рослин на початку вегетації значно ускладнювалися внаслідок відсутності опадів. Підвищений температурний режим повітря та практично повна відсутність атмосферних опадів зумовили скорочення періоду цвітіння рослин гороху, активізували процеси стрімкого підсихання нижніх вузлів, що знизило продуктивність культури. У 2008 р. навпаки сівбу проводили у перезволожений ґрунт. Надмірна кількість опадів у першій і другій декаді квітня (179 і 473 % до норми) призвела до його ущільнення, тому сходи були недружні і зріджені. Травень місяць був сприятливим для росту та розвитку рослин. Надмірна кількість тепла у червні та липні місяцях за достатньої кількості опадів сприяли оптимальному формуванню бобів, їх наливу та досягання.

**Результати досліджень.** Установлено позитивний вплив факторів технології на ріст і розвиток рослин гороху.

Чинниками, які визначають формування асиміляційної поверхні, інтенсивність використання асимілятів, ріст і розвиток рослин гороху є: вибір сорту з високою інтенсивністю росту і активним фотосинтетичним апаратом, застосування макро - і мікродобрив, фізіологічно-активних регуляторів життєвих процесів, агрозаходу, що забезпечують тривалішу роботу асиміляційної поверхні.

Внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{45}K_{60}$  сприяло формуванню максимальної площі листової поверхні у сорту Елегант – 471,2 см<sup>2</sup>/рослина, за інокулювання насіння азотофіксувальним штамом №200 найбільший показник - 517,7 см<sup>2</sup> сформував сорт гороху Харківський 320, а за обробки насіння препаратом Рексолін –

375,2 см<sup>2</sup>/рослина – сорт Елегант. Зростання порівняно до контрольного варіанту склало відповідно 63,1 %, 77,3 %, 29,9 % (табл. 1).

Поєднання елементів технології (Рексолін + штам № 200) забезпечило збільшення площі листя від 30,7 % до 67,3 % залежно від сорту, за показників на контролі – 195,1; 262,0; 288,9; 292,0 см<sup>2</sup>/рослина. Максимальні показники площі листя – 395,8 см<sup>2</sup>/рослина отримали у сорту Харківський 320.

Для формування господарського врожаю різних сортів гороху велике значення має розподіл сухої речовини в органах рослин протягом вегетації, який тісно пов'язаний із швидкістю руху асимілятів.

Установлено, що максимальні показники маси сухої речовини – 7,85 г – 6,32 г/рослина сформували сорти Елегант та Світязь за внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>; сорти Модус, Харківський 320, Дамир 2 за обробки насіння штамом азотофіксувальних бактерій № 200 – 5,05; 6,45; 4,86 г/рослина, що на 3,86, 2,58, 1,58, 0,76, 1,69 г/рослина більше порівняно з контролем. Використання мікродобрива Рексолін, який містить всі необхідні мікроелементи позитивно вплинуло на накопичення маси сухої речовини, зокрема, у сортів гороху Харківський 320, Модус, Елегант вони становили 5,84, 4,90, 4,59 г/рослина. За умов використання штаму бульбочкових бактерій № 200 у поєднанні з мікродобривом Рексолін показники маси сухої речовини в сортів гороху Світязь, Елегант, Харківський 320 становили 4,65, 5,12, 6,14 г/рослина.

У середньому, залежно від сорту приріст маси сухої речовини від інокулювання насіння штамом №200 склав від 13,3 до 53,3 %; мікродобрив від 2,6 до 41,2 %; поєднання штаму №200 та мікродобрив від 7,9 до 32,8 % порівняно до контрольного варіанту.

Проведені дослідження по виявленню ступеня залежності формування структурних елементів від рівня удобрення різних за біологією сортів гороху засвідчили наявність загальної закономірності позитивного впливу даного фактору в менш сприятливі за метеорологічними умовами роки і певного нівелювання ефективності його дії у сприятливіші, коли зростає значення інших чинників.

Установлено, що у роки досліджень максимальна кількість бобів на рослину – 4,4 шт. сформована в сорту Елегант (за максимуму в 2007 р. – 4,8 шт.) за внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>. Проте, застосування мінеральних добрив не в усіх сортів сприяло

**Таблиця 1. Показники росту та розвитку рослин різних сортів гороху залежно від системи удобрення (середнє 2006-2008 рр.)**

| Сорти           | Суха речовина, г/рослина |               |                   |                                      |                                 |   | Площа листкової поверхні, см <sup>2</sup> /рослина |               |                   |                                      |                                 |   |
|-----------------|--------------------------|---------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---|--|---------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---|
|                 | варіанти досліду         |               |                   |                                      |                                 |   |  |               |                   |                                      |                                 |   |
|                 | конт-<br>роль            | штам<br>№ 200 | мікро-<br>добрива | мікро-<br>добрива<br>+ штам<br>№ 200 | P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> | N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> | конт-<br>роль                                      | штам №<br>200 | мікро-<br>добрива | мікро-<br>добрива<br>+ штам<br>№ 200 | P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> | N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> |
| Модус           | 3,47                     | 5,05          | 4,90              | 4,61                                 | 4,83                            | 4,98  | 195,1  | 251,8         | 231,6             | 253,3                                | 181,5                           | 244,5   |
| Дамир-2         | 3,17                     | 4,86          | 3,02              | 3,43                                 | 3,80                            | 3,80  | 162,1  | 209,5         | 137,3             | 164,5                                | 295,2                           | 220,7   |
| Світязь         | 3,74                     | 4,72          | 4,03              | 4,65                                 | 5,26                            | 6,32  | 262,0  | 326,4         | 307,5             | 381,8                                | 343,2                           | 458,4   |
| Елегант         | 3,99                     | 4,78          | 4,59              | 5,12                                 | 5,20                            | 7,85  | 288,9  | 326,7         | 375,2             | 383,0                                | 360,4                           | 471,2   |
| Харківський 320 | 5,69                     | 6,45          | 5,84              | 6,14                                 | 5,32                            | 5,17  | 292,0  | 517,7         | 371,1             | 395,8                                | 315,7                           | 471,1   |

**Таблиця 2. Урожайність сортів гороху залежно від системи удобрення, т/га (середнє за 2006 - 2008 рр.)**

|   | Сорт  |      |      |      |         |      |      |      |         |      |      |      |         |      |      |      |                 |      |                         |  |
|---|-------|------|------|------|---------|------|------|------|---------|------|------|------|---------|------|------|------|-----------------|------|-------------------------|--|
|   | Модус |      |      |      | Дамир 2 |      |      |      | Елегант |      |      |      | Світязь |      |      |      | Харківський 320 |      |                         |  |
|   | I     | II   | III  | IV   | I       | II   | III  | IV   | I       | II   | III  | IV   | I       | II   | III  | IV   | I               | II   | Середнє<br>2006-2007рр. |  |
| Контроль<br>(без добрив)                        | 2,00  | 1,83 | 2,05 | 1,96 | 1,99    | 2,03 | 2,53 | 2,18 | 1,99    | 2,40 | 2,16 | 2,18 | 2,46    | 1,73 | 2,46 | 2,22 | 1,99            | 2,32 | 2,16                    |  |
| Штам N200                                       | 2,36  | 1,93 | 2,49 | 2,26 | 2,28    | 1,77 | 2,79 | 2,28 | 2,11    | 2,75 | 2,63 | 2,50 | 2,62    | 2,43 | 2,72 | 2,59 | 2,09            | 2,34 | 2,22                    |  |
| Мікро-<br>елементи                              | 2,60  | 2,00 | 2,52 | 2,37 | 2,69    | 1,95 | 1,92 | 2,19 | 2,27    | 2,74 | 2,97 | 2,66 | 2,62    | 2,34 | 2,99 | 2,65 | 2,12            | 2,85 | 2,49                    |  |
| Мікроелеме<br>нти + штам<br>N 200               | 2,65  | 1,86 | 2,96 | 2,49 | 3,06    | 1,98 | 2,76 | 2,60 | 2,59    | 2,97 | 2,75 | 2,77 | 2,75    | 2,16 | 2,68 | 2,53 | 2,20            | 2,76 | 2,48                    |  |
| P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>                 | 2,68  | 2,04 | 3,12 | 2,61 | 3,15    | 2,21 | 3,06 | 2,81 | 2,69    | 2,38 | 3,27 | 2,78 | 2,81    | 1,83 | 3,28 | 2,64 | 2,30            | 2,15 | 2,23                    |  |
| N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> | 2,86  | 1,91 | 3,77 | 2,85 | 3,28    | 2,09 | 3,36 | 2,91 | 2,74    | 2,85 | 3,49 | 3,03 | 3,03    | 2,02 | 3,67 | 2,91 | 2,41            | 1,91 | 2,16                    |  |

Примітка: I – 2006 р., NIP<sub>05</sub> – 0,14 т/га; II – 2007 р., NIP<sub>05</sub> – 0,14; III – 2008 р., NIP<sub>05</sub> – 0,18; IV - середнє.

формуванню більшої кількості бобів, що свідчить про наявність закономірної реакції сортів на дію добрив при формуванні певних компонентів, які визначають рівень урожайності.

Узагальнення врожайних даних показало, що рівень продуктивності рослин гороху визначався більшою мірою погодними умовами, ніж впливом препаратів для передпосівної обробки насіння. Максимальна врожайність зерна була одержана за достатнього вологозабезпечення та помірної температури повітря (табл. 2).

За результатами досліджень інокулювання насіння штамом азотофіксувальних бактерій №200 виявилось ефективнішим за вирощування сортів Світязь (2,59 т/га) та Елегант (2,50 т/га), забезпечивши приріст урожаю до контролю 0,37-0,32 т/га. Передпосівне оброблення насіння мікродобривом Рексолін забезпечило максимальну врожайність сортів Елегант – 2,66 т/га, Світязь – 2,65 т/га, Харківський 320 – 2,49 т/га, тоді як сорт Дамир 2 сформував урожай на рівні контрольного варіанту – 2,18 т/га відповідно. Рівень приросту врожайності сортів під дією цього елемента технології змінювався від 0,33 до 0,48 т/га.

Поєднання передпосівного оброблення насіння препаратом Рексолін із штамом азотофіксувальних бактерій № 200 забезпечило приріст урожаю зерна 0,42 т/га сорту Дамир 2 сорту Елегант 0,59 т/га, Харківський 320 - 0,32 т/га за врожайності на контролі відповідно 2,18 т/га, 2,16 т/га. Комплексна дія зазначених елементів технології забезпечила максимальні показники урожайності – 3,06 т/га сорту Дамир 2 у 2006 р., сортів Елегант -2,97 т/га та Харківський 320 - 2,76 т/га в 2007 р.

Використання мінеральних добрив у дозах  $P_{45}K_{60}$  та  $N_{30}P_{45}K_{60}$  при вирощуванні сортів гороху забезпечувало більші прирости урожаю зерна у сорту Модус - 0,65, 0,89 т/га, сорту Дамир 2 – 0,63, 0,73 т/га, сорту Елегант - 0,60, 0,85 т/га, сорту Світязь – 0,42, 0,69 т/га. порівняно з абсолютним контролем - 1,96, 2,18, 2,18, 2,22 т/га. Найвищу врожайність зерна гороху - 2,81 т/га, 2,78 т/га при застосуванні фосфорно-калійних добрив ( $P_{45}K_{60}$ ) сформували сорти Дамир 2 та Елегант.

При застосуванні повної дози мінеральних добрив  $N_{30}P_{45}K_{60}$  максимальну врожайність - 2,91 т/га, 3,03 т/га забезпечили сорти Дамир 2, Світязь, і Елегант. Проте, низька ефективність дії цих доз добрив проявилась у сорту Харківський 320, де врожайність знаходилася на рівні абсолютного контролю (2,16 т/га).

Отже, передпосівне оброблення насіння сортів гороху штамом азотофіксувальних бактерій № 200 та мікроелементами позитивно

впливало на формування врожайності культури у різні за метеорологічними умовами роки, проте, застосування різних доз мінеральних добрив при вирощуванні гороху мало вищий рівень впливу на урожайність і виявилось ефективнішим порівняно з біологічною системою удобрення.

1. Мащенко Ю.В. Вплив систем удобрення та ефективних мікроорганізмів на продуктивність гречки в умовах північного Степу України / Ю.В. Мащенко // Бюл. Ін-ту зерн. господарства. - Дніпропетровськ, 2009. - №37. - С. 26-30.
2. Адамень Ф.Ф. Азотфіксація та основні напрями поліпшення азотного балансу ґрунтів / Ф.Ф. Адамень // Вісник аграрн. науки. - 1999. - №2. - С. 9-16.
3. Адамова О.П. Влияние условий выращивания зерновых бобовых на формирование семян // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. - Л., 1971. - Вып. 13. - С. 151-159.

У статті наведені результати досліджень з вивчення впливу елементів технології (сорт, мінеральні добрива, передпосівне інокулювання насіння) на врожайність гороху. Встановлено, що передпосівне інокулювання насіння мікроелементами та штамами азотофіксуювальних бактерій сприяють підвищенню врожайності культури.

**Ключові слова:** сорт, технологія, мікроелементи, штами, інокулювання, врожайність, удобрення.

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния элементов технологии (сорт, минеральные удобрения, инокуляция семян) на урожайность гороха. Установлено, что предпосевная инокуляция семян микроэлементами и штаммами способствуют повышению продуктивности культуры.

**Ключевые слова:** сорт, технология, микроэлементы, штаммы, инокулирование, урожайность, удобрение.

The results of research on studying the effect of technology elements (variety, mineral fertilizers, seed inoculation) on pea yield are represented in the article. Presowing seed inoculation by micronutrients and strains of nitrogen-fixing bacteria is found to contribute to an increase in crop yield.

**Key words:** variety, technology, micronutrients, strains, inoculating, crop yield, fertilizer.