

N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>, при цьому забезпечується менша кількість бур'янів в посівах та їх повітряно-суха маса.

### **ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство): навч. посіб. Херсон: Грінь Д.С. 2014. 448 с.

2. Ушкаренко В.А., Скрипников А.Я. Планирование эксперимента и дисперсионный анализ данных полевого опыта К.: Вища школа. 1988. 120 с.

3. Барабаш О.Ю., Сич З.Д., Носко В.Л. Управление ростом и развитием во время ухода за овощными культурами: Управление засоренностью // Agro Mage [Електронний ресурс]: Режим доступу до журн.: [https://agromage.com/stat\\_id.php?id=509](https://agromage.com/stat_id.php?id=509).

4. Ткаліч Ю.І. Реакція соняшника на зміну ширини міжрядь, прийомів догляду і норм добрив // Агроном. 2012. [Електронний ресурс]: Режим доступу до журн.: <https://agronom.com.ua/reaktsiya-sonyashnyka-na-zminu-shyguny-mizh/>.

**КОВШАКОВА Т.С.**

*здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії  
першого року денної форми навчання  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

**АВЕРЧЕВ О.В.**

*д.с.-г.н., професор, науковий керівник  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

### **РОЗРОБКА АДАПТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**Актуальність.** Зернобобові культури за всю історію людства посідали чільне місце в аграрному секторі виробництва, але в останній час вони стали займати менші площі та забезпечувати недостатню кількість продукції для потреб населення. Попит на такі культури, як горох, кормові боби та інші (для продовольчих і кормових цілей) не повністю задовольняється за рахунок власного виробництва у багатьох країнах світу [1, 2, 3].

Важливе значення у теперішній час має забезпечення населення екологічно чистими продуктами харчування дієтичної спрямованості, багатими протеїном. Значна роль у вирішенні цієї проблеми може належати

гороху, виробництво якого в Україні має тенденцію до зростання. Тому виникла потреба розробити елементи ресурсозберігаючої технології його виробництва із застосуванням невисоких доз добрив синтетичного походження, шляхом стимуляції дії азотфіксуючих бульбочкових бактерій, що є симбіонтами гороху, за допомогою бактеріальних і мікродобрив, які значно дешевші за мінеральні добрива, мало витратні при внесенні, не шкодять довкіллю та завдяки мікродозам є абсолютно безпечними для людей [9]. Крім збільшення врожайності, такі агрозаходи сприяють підвищенню родючості ґрунту завдяки накопиченню більшої кількості в ньому біологічно чистого азоту після збирання гороху, порівняно з існуючими технологіями [4, 5, 6].

**Мета дослідження.** Метою проведення досліджень було встановити вплив біостимуляторів та мікроелементів на продуктивність різних сортів гороху в умовах Південного Степу України.

**Методика проведення польових дослідів.** Досліди з вивчення продуктивності сортів гороху проводили в польовій сівозміні ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» протягом 2018 року за схемою:

Фактор А – сорти:

1. Оплот.
2. Світ.
3. Готієвський.
4. Модус.

Фактор Б – стимулятори:

1. Контроль (без обробітку)
2. Біогель
3. Хелофіт
4. Бор + Молібден

Проведення польового дослідів супроводжувалось фенологічними спостереженнями, аналізом рослинних зразків і ґрунту [7].

Фіксувались дати настання та проходження основних фенофаз: сходи, фаза трьох листків, вусоутворення, бутонізація, цвітіння, налив насіння, воскова стиглість, технічна стиглість насіння.

Досліди закладені методом розщеплених ділянок відповідно до методики польових дослідів з вивчення агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур. При плануванні та проведенні досліджень керувались загальноприйнятими методичними вказівками, посібниками та ДСТУ.

Повторність дослідів – чотириразова. Посівна площа ділянки – 82 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>.

Всі спостереження проводили на всіх варіантах дослідів у двох несуміжних повтореннях.

**Агротехніка проведення досліду** При проведенні досліджень застосовували безгербіцидну агротехніку, загальноприйнятту при вирощуванні гороху на насіння в степовій зоні, яка зводиться до наступних агрозаходів [10].

Попередник – озима пшениця на зерно.

Після збирання попередника проводили лушення стерні дисковими лушильниками ЛДГ-10. Вносили згідно зі схемою досліду азотно-фосфорні добрива по варіантах ( $N_{30}P_{60}$ ). Через 12-14 днів проводили оранку плугом ПЛН-5-35 на глибину 20-22 см. Восени після випадання опадів проводили вирівнювання поля з допомогою культиватора КПС-4 (глибина 5-7 м). Весною проводили боронування з культивацією (6-8 см). Посів досліджуваних сортів гороху проводили сівалкою СЗ-3,6, після чого проводили коткування кільчасто-шпоровими котками.

Під час вегетації гороху проводили обробіток сходів проти шкідників оприскувачем ОП-2000 препаратом «Децис» нормою 0,3 л/га з витратою робочої рідини 250 м<sup>3</sup>/га.

У боротьбі з бур'янами використовували лише агротехнічні прийоми, які, як правило, не забезпечують 100-відсоткового знищення бур'янів, тому вивчали вплив досліджуваних факторів на забур'яненість посівів.

Збирання врожаю проводили по ділянках досліду комбайном «Сампо-130». Паралельно було проведено сноповий облік урожайності в чотириразовій повторності для визначення структури врожаю.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Одним із вагомих показників біометрії є висота рослин гороху від якої залежить аерація та освітлення рослин, а також закладання оперативних органів. За даними оригінаторів у досліджуваних сортів квітки закладаються в пазухах 12-14 вузлів, що запобігає втратам при механічному збиранні врожаю [8].

По генотипу на контрольному варіанті обробітку посівів (вода) сорти Оплот та Готієвський мали висоту на рівні 49-50 см, а сорти Світ та Модус відповідно 45-46 см. Найбільшого впливу на цей показник давав обробіток посівів препаратом Біогель та сумішшю бору та молібдену у сортів Оплот та Готієвський висота зростали до 56-58 см (+14-16%), а у Світ та Модус до 50 см (+9-10%). Значно збільшував висоту обробіток посівів молібденом, трошки меншим цей показник був при застосуванні препарату Халофіт, а обробіток бором майже не впливав на цей показник, але за нашими спостереженнями збільшував на 6-9% гілкування (галуження) рослин гороху.

Показником продуктивності фотосинтезу у рослин є накопичення надземної маси, що в більшості випадків істотно впливає на урожай насіння. В досліді на цей показник істотно впливав генотип (сорт). В контрольному варіанті найбільшу надземну масу на 1 м<sup>2</sup> асимілював сорт Оплот – 570 г/м<sup>2</sup>, сорт Модус – 543 г/м<sup>2</sup>, Світ-496 г/м<sup>2</sup> та Готієвський – 477 г/м<sup>2</sup>.

Найбільший приріст зеленої маси в усіх сортах дав обробіток посівів препаратом Біогель та сумішшю бору і молібдену-169-185 г/м<sup>2</sup>, або 25-32%, на інших варіантах досліду цей показник був значно нижчим, а найменший приріст та препаратом «Біогель», де кількість бульбочок збільшувалась майже вдвічі і сягала у сорту Оплот відповідно 154 та 143 шт, у сорту Готієвський – 136 та 132 шт, у сорту Модус – 123 та 127 шт. і у сорта Світ – 131 та 124 шт.

При обробітку посівів в препаратах Халофіт та сумішшю бору і молібдену цей показник був на 9-15 % нижчим наведених вище даних у всіх сортів гороху. Обробіток посівів бором давав приріст кількості бульбочок в межах лише 37-43%.

Одним з якісних показників є вага бульбочок на коренях гороху. В наших дослідах вона біла в прямій залежності від кількості бульбочок. Найбільша вага сухих бульбочок на коренях 10 рослин була на контролі у сортів Оплот та Модус, відповідно 0,89 і 0,86г., а у сортів Готієвський та Світ була на рівні 0,82 та 0,78г.

Найбільше сприяв збільшенню ваги бульбочок азотобактера обробіток посівів молібденом та препаратом «Біогель» по всіх вивчаємих сортах. На цих варіантах їхня вага з 10 рослин була в межах 1,20-1,41г, що на 38-58% перевищувало контроль. Добрі результати дало застосування суміші бору та молібдену (+36%) та хлорофіту (+34%).

При застосування бору цей показник зростав у середньому на 17-19% порівняно з контрольним варіантом. Під час проведення досліджень вивчався вплив біостимуляторів та мікроелементів на генеративні показники сортів гороху – кількість бобів на 1 рослині, та кількість насіння в 1 бобі.

На контрольному варіанті найбільше бобів – 10,6 шт сформував сорт Оплот, у сорта Модус було – 9,4 шт, у Готієвського – 9,0, а у Модуса – 8,5 шт.

При застосування препарату «Біо гель» цей показник зростав до 12,1-14,8 шт, що порівняно з контролем давало збільшення в середньому на 34-39%.

Обробіток посівів сумішшю бору та молібдену забезпечив збільшення кількості бобів порівняно з контролем на 30 – 33%, а обробіток галофітом на 19-25% і бором на 12-15%.

Стосовно кількості зерен в одному бобі на контрольних варіантах їх було сорту Оплот – 6,2 шт, сорту Модус – 6,0 шт, сорту Готієвський – 5,6 шт і у сорту Світ – 5,3. При обробітку препаратом «Біогель» цей показник зростав відповідно до 7,4, 7,2 шт, 6,6 шт і 6,2. Застосування суміші бору та молібдену в кожному бобі по 7,2 шт, 7,1 шт, 6,5 шт і 6,0 насінин. На 8-12% нижчі показники були отримані при застосування препарату «Хелофіт» та молібдену в чистому вигляді.

Обробіток бором збільшував кількість насінин в бобі до 5,6-6,2 шт. Основним показником досліду є урожайність досліджуваних культур. Аналіз даних вказує, що на контрольному варіанті урожайність залежала від сорту: найвищою вона була у сорта Оплот-14,2 ц/га, у сорта Модус – 13,1 ц/га, у сорта Готієвський-12,8 ц/га, та у сорта Світ-12,1 ц/га, тобто, за рахунок вірно підбраного генотипу (сорту), ми можемо збільшити продуктивність гороху на 1,1-2,1 ц/га, або в грошовому еквіваленті на 1,5-3,0 тис.грн/га.

Найбільш вагомий вплив на урожайність гороху давав обробіток посівів препаратом «Біогель» та сумішшю бору і молібдену, різниця між цими варіантами була в межах похибки досліду. Максимальною була урожайність сорту Оплот: при застосуванні «Біогелю» вона становила 16,8 ц/га, що на 18% більше від контролю, а при застосуванні суміші мікроелементів – 16,6 ц/га, або +16,9% порівняно з контрольним варіантом. Найменший урожай на цих варіантах обробітку посівів сформував сорт Світ – 14,3-14,5 ц/га, що перевищувало контроль в середньому на 18%.

Обробіток урожаю препаратом «Хелофіт» забезпечив урожай на рівні 13,5-15,1 ц/га, або на 7-14% більше від контролю. На такому ж рівні була урожайність сортів гороху і при застосуванні молібдену.

Обробіток посівів бором давав найнижчу прибавку урожаю, який перевищував контрольний варіант на 5-9%.

Для визначення якісних показників врожаю були проведення лабораторні дослідження по визначенню маси 1000 насінин та схожості насіння.

На контрольному варіанті найбільшою маса 1000 насінин була у сортів Оплот (222 г) та Модус (216 г), у сорту Світ – 210 г, а у сорту Готієвський – 203 г. Найбільший вплив на цей показник давав обробіток посіві гороху бором, який збільшував його у всіх сортів до 227-245г, що на 10-12% перевищувало контроль.

Значно впливав на масу 1000 насінин препарат «Хелофіт», який збільшував її у всіх сортів на 5-8%.

На інших варіантах досліду збільшення цього показника було не суттєвим.

### **Висновки.**

1. Найбільшого впливу на показник висоти рослин давав обробіток посівів препаратом Біо гель та сумішшю бору та молібдену у сортів Оплот та Готієвський, висота яких досягала до 56-58 см (+14-16%), а у Світ та Модус – до 50см (+9-10%).

2. Показником продуктивності фотосинтезу у рослин є накопичення надземної маси, що в більшості випадків істотно впливає на урожай насіння. В досліді на цей показник істотно впливав генотип (сорт). В контрольному

варіанті найбільшу надземну масу на 1 м<sup>2</sup> асимілював сорт Оплот – 570 г/м<sup>2</sup>, сорт Модус – 543 г/м<sup>2</sup>, Світ-496 г/м<sup>2</sup> та Готієвський – 477 г/м<sup>2</sup>.

3. Найбільший приріст зеленої маси в усіх сортах давав обробіток посівів препаратом Біогель та сумішшю бору і молібдену – 169-185 г/м<sup>2</sup>, або 25-32%, на інших варіантах досліду цей показник був значно нижчим, а найменший приріст зеленої маси давав обробіток посівів бором – до 16-18%.

4. Обробіток посівів сумішшю бору та молібдену забезпечив збільшення кількості бобів порівняно з контролем на 30 – 33%, а обробіток галофітом на 19-25% і бором на 12-15%.

Стосовно кількості зерен в одному бобі на контрольних варіантах їх було у сорті Оплот – 6,2шт, сорті Модус – 6,0 шт, сорті Готієвський – 5,6 шт і у сорті Світ – 5,3. При обробітку препаратом «Біогель» цей показник зростав відповідно до 7,4, 7,2 шт, 6,6 шт і 6,2. Застосування суміші бору та молібдену в кожному бобі по 7,2 шт, 7,1 шт, 6,5 шт і 6,0 насінин. На 8-12% нижчі показники були отримані при застосування препарату «Хелофіт» та молібдену в чистому вигляді.

5. Найбільш вагомий вплив на урожайність гороху давав обробіток посівів препаратом «Біогель» та сумішшю бору і молібдену, різниця між цими варіантами була в межах похибки досліду. Максимальною була урожайність сорту Оплот: при застосуванні «Біогелю» вона становила 16,8 ц/га, що на 18% більше від контролю, а при застосуванні суміші мікроелементів – 16,6 ц/га, або +16,9% порівняно з контрольним варіантом. Найменший урожай на цих варіантах обробітку посівів сформував сорт Світ – 14,3-14,5 ц/га, що перевищувало контроль в середньому на 18%.

6. На контрольному варіанті найбільшою маса, 1000 насінин, була у сортів Оплот (222 г) та Модус (216 г), у сорту Світ – 210 г, а у сорту Готієвський – 203 г. Найбільший вплив на цей показник давав обробіток посівів гороху бором, який збільшував його у всіх сортів до 227-245 г, що на 10-12% перевищувало контроль.

Значно впливав на масу 1000 насінин препарат «Хелофіт», який збільшував її у всіх сортів на 5-8%.

#### **Рекомендації виробництву.**

В умовах півдня України рекомендуємо виробництву вирощувати сорт гороху вітчизняної Оплот, який забезпечує отримання врожайності на рівні 17 ц/га, чистий прибуток 7,1 тис. грн/г, рівень рентабельності 127% та енергетичний коефіцієнт 2,1.

### **ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Адамень Ф.Ф. Азотфіксація та основні напрями поліпшення азотного балансу ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 2. С. 9–16.

2. Алмашова В.С. Агроекологічне обґрунтування вирощування гороху овочевого на півдні України. *1-й відкритий з'їзд фізіобіологів Херсонщини: зб. тез, доп. / відп. ред. М.Ф. Бойко. Херсон: Айлант, 2006. С. 6.*

3. Алмашова В.С., Жарінов В.І., Онищенко С.О. Вплив мікроелементів на розвиток бульбочкових бактерій на коренях овочевого гороху. *Таврійський науковий вісник: з. наук. праць. Херсон: Айлант, 2005. Вип. 36. С. 51–54.*

4. Бабич А.О. Зернобобовые культуры. Киев: Урожай, 1984. 96 с.

5. Гамаюнова В.В., Алмашова В.С. Агроекологічне обґрунтування вирощування гороху овочевого на півдні України в зрошуваних умовах. *Аспекти сучасного виробництва в ринкових умовах України: Міжнар. наук.-практ. конф. Миколаїв, 2006. С. 10–12.*

6. Гамаюнова В.В., Філіп'єв І.Д., Сидякіна О.В. Сучасний стан та проблеми родючості ґрунтів південного регіону України. *Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць. Херсон: Айлант, 2005. Вип. 40. С. 130–135.*

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

8. Нідзельський В.А. Урожайність фенологічно різних сортів гороху залежно від добрив. *Вісник аграрної науки. 2001. № 5. С. 80–81.*

9. Ушкаренко В.О., Андрусенко І.І., Пилипенко Ю.В. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України. *Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць. – Херсон: Айлант, 2005.– Вип. 38. – С. 168-175.*

10. Шульга М.С. Горох. Киев: Урожай, 1971. 139 с.

11. Ягодин Б.А., Вильяме М.В., Сазонов Ю.П. Продуктивность и размеры симбиотической фиксации азота растениями в зависимости от уровня азотного питания. *Физиология растений. 1984. № 6. С. 11-36.*