

ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО БОРОМ І МОЛІБДЕНОМ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

В. С. Алмашова, доцент, кандидат сільськогосподарських наук

ORCID ID: 0000-0001-6180-1096

С. О. Онищенко, доцент, кандидат сільськогосподарських наук

О.Т. Євтушенко, кандидат сільськогосподарських наук

ORCID ID: 0000-0002-0895-2407

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Стаття присвячена вивченню впливу строків сівби та обробки насіння гороху овочевого борним і молібденовим добривами на показники росту й розвитку рослин (календарні строки настання фаз, тривалість основних фаз, динамку висоти рослин) в умовах Степу України. Встановлено, що дія бору та молібдену затримує настання фенологічних фаз розвитку культури, а застосування двох різних строків сівби дозволяє затримати настання фази технологічної стиглості на 6 діб. Це важливо при збиранні для мінімальних втрат врожаю гороху овочевого.

Ключові слова: горох овочевий, елементи живлення, борні та молібденові добрива, показники росту та розвитку рослин.

Постановка проблеми. Нині актуальним є питання збереження органічної речовини, на заміну якої усе інтенсивніше приходять синтетичні замінники. Але ці замінники бентежать своєю загрозою небезпечності післядії, адже організм людини взагалі складається з того, що вона вживає у повсякденну їжу. Під обліком, на перший погляд, небезпечної їжі потрапляють і всі небажані для здоров'я хімічні елементи, що можуть спричинити подальший розвиток хвороб та ускладнень здоров'я. Резервом є вирощування бобових культур, які здатні фіксувати азот з атмосфери або застосувати органічні добрива [8].

Збільшення частки зернобобових культур у структурі посівних площ є найдешевшим і найефективнішим шляхом підвищення родючості ґрунтів, зростання вмісту гумусу й азоту та захисту земель від деградації. Крім підвищення врожайності такі агроприйоми сприяють накопиченню більшої кількості в ньому біологічно чистого азоту після збирання гороху овочевого, порівняно з існуючими технологіями, дозволяють подовжити термін настання технічної стиглості насіння та період його переробки, що в умовах півдня України є дуже важливою й актуальною проблемою. Технологія вирощування гороху овочевого, як однієї з важливих бобових культур, є енергозберігаючою, оскільки накопичена з урожаєм енергія значно перевищує її витрати на виробництво.

Горох, порівняно зі злаковими колосовими культурами, має низку важливих переваг, особливо за виходом цінного рослинного білка. До того ж вирощування гороху в сівозмінах помітно знижує загальну собівартість продукції рослинництва, поліпшує фітосанітарний стан посівів і підвищує продуктивність ріллі. Відрізняється горох від інших бобових культур тим, що стебло рослини не схильне до галуження і росте переважно у висоту.

У сприятливі роки за надмірного переростання рослин посіви гороху сильно вилягають, тому слід проводити 2-фазне збирання, що часто призводить до втрат урожаю. Пріоритетним напрямом ефективного відновлення посівних площ і збільшення виробництва зерна гороху має бути вирощування високопродуктивних сортів вусатого морфологічного типу з високою потенційною продуктивністю, стійкістю до стресових факторів середовища, вилягання і придатних до збирання прямим комбайнуванням [5]. Саме тому виникає потреба в удосконаленні технології вирощування гороху, не схильного до вилягання, з метою підвищення врожайності цієї культури. Тому в системі заходів, спрямованих на підвищення продуктивності гороху, велике значення надають раціональному використанню добрив і нормам висіву насіння.

Високий потенціал урожайності сучасних сортів гороху може бути максимально реалізованим при вирощуванні їх за

технологіями, які передбачають комплексне застосування факторів інтенсифікації [7]. Пріоритетним напрямом збільшення посівних площ гороху на півдні України має бути вирощування високопродуктивних сортів вусатого морфологічного типу з високою потенційною продуктивністю, стійкістю до хвороб і вилягання, придатних до збирання прямим комбайнуванням.

У системі заходів, спрямованих на збільшення виробництва гороху, вагоме місце належить саме новим високобілковим сортам, які повинні бути високоврожайними, стійкими до хвороб, вилягання, придатними до прямого комбайнування [8]. Так, рослини низькорослих сортів з міцним стеблом починають вилягати лише під час цвітіння, тоді як високорослих сортів із довгим стеблом – ще до початку бутонізації (у фазу 10 листків). Короткостеблові сорти гороху характеризуються добре розвинутою механічною тканиною, мають розвинуту транспортну систему стебла.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Для успішного вирощування гороху овочевого на насіння важливе значення має проведення комплексу заходів щодо підвищення родючості ґрунту. Багаторічні дослідження, проведені багатьма вченими з різними культурами, у тому числі й з горохом овочевим, засвідчують, що мінеральні добрива, поряд з покращенням поживного режиму ґрунту і рослин, також впливають на водний режим, сприяють більш повній та економній витраті вологи на формування врожаю [7].

Горох вважається відносно холодостійкою рослиною. При цьому він вимогливий до вологості ґрунту, негативно реагує на високі температури і дефіцит вологи. Особливо, пригнічує його ріст і розвиток поєднання спеки і посухи, що є звичним природним явищем у південній частині України. На жаль, посуху і спеку гороху доводиться відчувати все частіше. Тому виробникам нашого регіону доводиться сіяти раніше, щоб половина вегетаційного періоду потрапляла на період з помірним теплом і достатньою вологістю [1]. Проте дуже рано сіяти можна навіть звичайні сорти зернового (луцильного) гороху. Наприклад, на Херсонщині горох можна сіяти під зиму або напровесні. Проте виникає великий ризик вимерзання рослин гороху.

Сходи гороху за низької температури з'являються пізніше (через 15-20 діб) і недружно. Ослаблені сходи схильні до захворювань, пригнічуються бур'янами і пошкоджуються шкідниками. Особливо така ситуація негативна

для росту та розвитку рослинам цукрових і мозкових сортів гороху, для яких мінімальна температура появи сходів становить 4°C.

Відомо також, що оптимальна температура для розвитку сходів знаходиться від 15 до 16°C. При низьких показниках (менше 10°C) рослини розвиваються повільно і сильно уражаються грибними і бактеріальними захворюваннями. На темпи росту гороху за низьких плюсових температур впливає кількість запасних поживних речовин в насінні, тому рослини, що були оброблені до посіву елементами живлення, проростатимуть швидше [4].

Сходи більшості сортів гороху можуть переносити короточасні пониження температури до мінус 6°C. Проте врожайність «підморожених» рослин знижується на 10–30%, а досягання бобів запізнюється на 7 діб. Якщо поверхню ґрунту виявилася прикрита снігом, то сходи можуть витримати зниження температури до мінус 10-12°C. Короткочасне зниження температури до мінус 1–2°C сходи витримують без зниження продуктивності.

Стосовно способів сівби і густоти стояння рослин гороху овочевого при вирощуванні на насіння та зелений горошок у вчених, які вивчають цю проблему, існує кілька думок. Більшість з них рекомендують здебільшого звичайний рядковий спосіб сівби з міжряддям 15 см, який проводять зерновими сівалками, наприклад СЗ-3,6, СЗП-3,6. За такого способу раннього строку сівби сошники менше забиваються вологим ґрунтом і насіння висівається більш рівномірно, ніж за вузькорядкової сівби [9].

Багатьма дослідниками [4, 8, 10] науково-дослідних установ і практикою передових товаровиробників встановлено ефективність внесення під горох або його попередник не тільки фосфорних, калійних та азотних добрив, а й органічних добрив. Відмічено, що при їх правильному використанні вони не пригнічують, а, навпаки, стимулюють фіксацію азоту бульбочковими бактеріями [4]. Закономірність у збільшенні врожаю гороху від застосування фосфорних добрив спостерігали у дослідках деякі автори, при цьому встановлено рівноцінність строків і способів закладання цих добрив як під зяблеву оранку, так і під культивуацію.

У сучасний період розвитку агропромислового виробництва однією з головних умов збільшення валових зборів і гороху є постійне вдосконалення технологічних елементів вирощування відповідно до морфологічних і біологічних особливостей сорту. Пріоритетного значення набувають також питання поліпшення якості зерна цієї важливої культури. Сучасні технології вирощування

зернобобових повинні базуватися на управлінні всіма процесами забезпечення високої зернової продуктивності й якості зерна, а також спрямовуватися на максимальне використання культурою біологічного потенціалу продуктивності. Для нормального росту й розвитку рослин потрібна відповідна площа живлення, за якої вони будуть мати достатньо поживних речовин, води і сонячної енергії для створення необхідної вегетативної маси і формування зерна. Шляхом збільшення або зменшення площі живлення можна підвищити ефективність мінеральних добрив. Продуктивність гороху найвища при застосуванні оптимальної норми висіву. Величина її залежить від родючості ґрунту, кліматичних умов, попередника, удобрення, сорту, строків і способів сівби, якості насіння.

З мікроелементів слід особливо відзначити роль молібдену та бору. За нестачі молібдену бульбочки азотофіксуючих бактерій утворюються слабо, в них порушується синтез вільних амінокислот, пригнічується синтез леггемоглобіну [3]. За дефіциту бору в бульбочках не формуються судинні пучки, внаслідок чого порушується розвиток бактеріальної тканини [7]. Також нестача бору призводить до погіршення якості зібраного врожаю продукції у фазу технічної стиглості.

З метою підвищення врожайності гороху посівного його насіння обробляють бором – 2,7 кг/т, нітрагіном і молібденово-кислим амонієм (25 г на гектарну норму насіння). Інокуляція насіння ризоторфіном підвищує врожайність на 2,0-4,2 ц/га і покращує його якість. Вміст білка зростає на 2-5% [1].

Британські вчені [11, 12] вважають, що під горох не слід вносити добрива навіть на бідних ґрунтах, бо не будуть розвиватися бульбочкові бактерії, використання добрив буде неефективним. На їх думку, застосування азотних добрив обґрунтовано в малих дозах (N_{30}) і лише на пізніх посівах гороху. Високу ефективність на посівах гороху забезпечує припосівне внесення амофосу чи суперфосфату, збагаченого бором і молібденом. Норма P_2O_5 при цьому становить 10-20 кг/га. На чорноземних ґрунтах Степу молібден з'єднується з лугами і катіонами лужного характеру, перетворюючись у сполуки, розчинні у воді та недоступні рослинам [8].

Відомо, що бор відіграє важливу роль у процесах запліднення рослин: він посилює проростання пилку, ріст пилкових трубок і є необхідним для формування життєдіяльності пилку. Бор є необхідним елементом мінерального живлення рослин. До того ж залежно від виду рослин і ґрунтово-кліматичних умов кількість

його в рослинах коливається у досить широких межах. Якщо у сухій масі зернових культур міститься лише 1-3 мг бору на 1 кг абсолютно сухої маси рослин, то в листках соняшнику – 50-60 мг, а у бобових культурах – 30-60 мг на 1 кг абсолютно сухої маси [13,14]. Розвиток зав'язей і насіння за нестачі бору відстає від нормального, а процеси досягання насіння порушуються, тому бор позитивно впливає на насінневу продуктивність багатьох сільськогосподарських культур й утворення плодів і ягід у плодкових і ягідних рослин [2]. Також важливу роль грає у синтезі вуглеводів, що є необхідним для встановлення нормального симбіозу між бульбочковими бактеріями і рослиною. Кращі результати забезпечує бор у поєднанні з молібденом, оскільки останній необхідний для біохімічних процесів фіксації молекулярного азоту.

Знаходячись у тканинах рослин, бор може створювати комплексні сполуки з органічними оксикислотами, вуглеводами і багатоатомними спиртами. Вітаміни – рибофлавін і аскорбінова кислота також вступають у сполуки з бором. Низкою дослідів встановлено дію бору на активність ферментів: каталази, дегідраз, інвертази тощо.

Бор впливає також на осмотичні процеси і гідратацію колоїдів. Встановлено позитивну дію бору на посухостійкість і солестійкість рослин. А за нестачі бору в листках зменшується вміст вітамінів: аскорбінової кислоти, тіаміну та рибофлавіну. Нестача бору в живленні рослин затримує синтез білків і нуклеїнових кислот.

Дія борного добрива на бобові культури досліджувалася у колгоспах Латвії у 1961-1962 рр. Для обпилювання використовували 1-2 кг добрива на 1 ц насіння, а при внесенні в ґрунт – 60 кг/га. Бор підвищив урожайність гороху на 2,5-3,0 ц/га. Сприятливі результати отримані при поєднанні передпосівної обробки насіння бором з протруйниками [4].

Молібденові добрива також знаходять все більш широке застосування при вирощуванні бобових, овочевих і деяких інших культур. Це пояснюється тим, що молібден істотно впливає на азотний обмін рослин, азотофіксувальних бактерій, а також деяких водоростей і грибів. Молібден бере участь у фіксації молекулярного азоту бульбочковими бактеріями в симбіозі з бобовими рослинами. Він є й активною складовою частиною ферментів, які беруть участь у відновленні нітратів у тканинах до аміаку, який у подальшому використовують у процесах утворення амінокислот і білків. Молібден, змінюючи свою валентність, бере участь в окислювально-відновлювальних

реакціях і є важливою ланкою в ланцюзі переносу елементів від субстрату, що окислюється (донатор електронів чи водню), до речовини, яка відновлюється.

Основна роль молібдену полягає в тому, що він підсилює активність протеїдних ферментів, пов'язаних з азотними обмінами, і бере участь у ферментативній активізації молекулярного водню. Так, за даними деяких авторів [10, 11], у зеленій масі бобових рослин міститься від 1,9 до 9,1 мг, а в бульбочках на коренях рослин конюшини і люпину до 17 мг на 1 кг сирової маси [3].

Мета дослідження – на основі польового досліду, що супроводжувалося фенологічними спостереженнями та аналізом рослинних зразків, встановити вплив раннього та пізнього строків сівби та обробки насіння гороху овочевого борними та молібденовими добривами на настання основних фаз розвитку рослини.

Матеріали і методи дослідження. Досліди з вивчення впливу строків сівби і застосування борно-молібденового добрива проводили у польовій сівозміні ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет» упродовж 2017-2018 рр. за такою схемою:

I. Фактор А. Передпосівна обробка насіння гороху:

1. $N_{30}P_{40}$ – фон
2. Фон + обробка насіння бором
3. Фон + обробка насіння молібденом
4. Фон + обробка насіння бором і молібденом

II Фактор В. Строки сівби:

1. Ранній строк – III декада березня
2. Пізній строк – I декада квітня

Об'єктом досліджень було обрано високоврожайний сорт «Альфа», який відзначається високою реакцією на застосування мікроелементів, тому і має великий ареал вирощування. Цей сорт районований у Степу та Лісостепу.

Досліди було закладено методом розщеплених ділянок відповідно до методики польових досліджень. Повторність досліду – чотириразова. Загальна площа ділянки становила 72 м², а облікова – 50 м². Усі спостереження проводили на основі вказаних вище варіантів у двох несуміжних повтореннях. Проведення польового досліду супроводжувалося фенологічними спостереженнями. Висоту рослин визначали на закріплених рослинах у двох несуміжних повтореннях. Результати одержаних експериментальних даних піддавали дисперсійному аналізу [9].

Виклад основного матеріалу. Різні зовнішні чинники (екологічні фактори або вплив людської діяльності) можуть у певних межах змінювати строки переходу від вегетативних до генеративних фаз [8]. Вивчення можливості впливу різними чинними факторами на вищевказаний процес має важливе значення насамперед для виробників сільськогосподарської продукції.

Відомо, що фаза технічної стиглості гороху овочевого є дуже короткою і на півдні України триває в середньому 3-5 діб, і виробникам консервної продукції треба встигнути за такий короткий термін зібрати урожай з поля. Це призводить до обмеження випуску продукції високої якості та нераціонального використання коштовного обладнання консервних заводів упродовж сезону. Існують інші способи подовження строків надходження сировини на переробку: застосування різних строків сівби, використання сортів різних груп стиглості, внесення підвищених доз азотних добрив.

Дослідження проводили з показником азоту та фосфору у ґрунті на рівні $N_{30}P_{40}$. Попередньо встановлено, що з настанням фази утворення бобів відбувається різка зміна спрямованості фізіолого-біохімічних процесів у всіх органах рослини. Листя, стебла і коріння працюють тільки на боби до кінця вегетації. Маса надземних вегетативних органів і коренів збільшується вже незначною мірою. У коріння, а отже, й бульби все менше надходить вуглеводів. Бульби, відчувачи енергетичний голод (дефіцит вуглеводів), знижують активність азотфіксації, посилюється відтік азоту та інших елементів із вегетативних в репродуктивні органи, рослини старіють, починають процес саморуїнування. Рослина мобілізує всі ресурси на утворення максимально можливої кількості насіння високої якості. Близько 70-80% азоту, накопиченого до цвітіння у вегетативних органах, зернобобові культури перерозподіляють в насіння. Тому обраний нами варіант досліду – фон $N_{30}P_{40}$ є науково обґрунтованим.

У дослідженнях вивчали вплив мікроелементів бору та молібдену на строки настання фенологічних фаз розвитку та довжину міжфазних періодів гороху овочевого. Було встановлено, що досліджувані фактори мали певний вплив на ці показники. Дані про вплив бору та молібдену на терміни настання основних фенофаз гороху овочевого за обох строків сівби наведено в табл. 1. Аналіз даних таблиці свідчить, що строки сівби істотно впливали на термін настання фази технічної стиглості гороху овочевого, що спостерігали й інші дослідники.

**Календарна дата настання фенофаз залежно від елементів агротехнології
(2017–2018 рр.)**

| Варіанти досліджу | Термін настання фенофаз по строках досліджень | | | | | | | |
|--|---|-------|----------|--------------------|-------------------------------------|-------|----------|--------------------|
| | I строк сівби (III декада березня) | | | | II строк сівби (I декада квітня) | | | |
| | Сівба | Сходи | Цвітіння | Технічна стиглість | Сівба | Сходи | Цвітіння | Технічна стиглість |
| N ₃₀ P ₄₀ – фон | 19.03 | 02.04 | 28.05 | 18.06 | 02.04 | 12.04 | 03.06 | 24.06 |
| Фон + обробка насіння бором | 19.03 | 02.04 | 28.05 | 18.06 | 02.04 | 12.04 | 01.06 | 23.06 |
| Фон + обробка насіння молібденом | 19.03 | 03.04 | 04.06 | 24.06 | 02.04 | 14.04 | 08.06 | 23.06 |
| Фон + обробка насіння бором і молібденом сумісно | 19.03 | 04.04 | 03.06 | 24.06 | 02.04 | 14.04 | 09.06 | 30.06 |

Встановлено, що обробка насіння гороху овочевого бором у перший строк сівби не впливала на тривалість його вегетаційного періоду, а у другому, за настання підвищених температур, у середньому на 2 доби – прискорювала його розвиток. Описану вище закономірність спостерігали й за другого строку сівби гороху овочевого, але в цьому випадку найбільш помітний вплив на затримувannya настання фази технічної

стиглості було отримано за обробки насіння одним лише молібденом.

Тривалість міжфазного періоду гороху овочевого залежно від досліджуваних факторів наведено у табл. 2. Слід вказати, що проходження міжфазного періоду «цвітіння – налив насіння» і «налив насіння – технічна стиглість насіння» у всіх варіантах досліджу практично не залежало від досліджуваних чинників і мало відрізнялося від контрольного за обох способів сівби.

Таблиця 2

**Тривалість міжфазного періоду гороху овочевого залежно від агротехнології
(2017–2018 рр.)**

| Варіанти досліджу | Тривалість міжфазного періоду, доба | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|------------------|
| | Сівба - сходи | Сходи - вусоутворення | Вусоутворення - бутонізація | Бутонізація - цвітіння | Цвітіння - налив насіння | Налив насіння - молочна стиглість | Молочна стиглість - технічна стиглість | Сходи - збирання |
| Строк сівби III декада березня | | | | | | | | |
| N ₃₀ P ₄₀ – фон | 12 | 12 | 29 | 9 | 8 | 9 | 2 | 70 |
| Фон + обробка насіння бором | 12 | 12 | 29 | 8 | 9 | 8 | 2 | 69 |
| Фон + обробка насіння молібденом | 12 | 14 | 31 | 9 | 8 | 9 | 2 | 74 |
| Фон + обробка насіння бором і молібденом | 14 | 15 | 32 | 9 | 7 | 9 | 2 | 75 |
| Строк сівби I декада квітня | | | | | | | | |
| N ₃₀ P ₄₀ – фон | 8 | 10 | 28 | 8 | 8 | 8 | 2 | 64 |
| Фон + обробка насіння бором | 7 | 10 | 29 | 7 | 9 | 8 | 3 | 66 |
| Фон + обробка насіння молібденом | 11 | 11 | 27 | 9 | 7 | 7 | 2 | 63 |
| Фон + обробка насіння бором і молібденом | 11 | 14 | 27 | 9 | 8 | 8 | 2 | 68 |

Щодо тривалості періоду технічної стиглості насіння, то він на всіх варіантах складав максимум 4 доби, після чого наставала фаза воскової стиглості насіння й воно різко втрачало свою якість внаслідок зміни зеленого кольору на жовтий, у ньому зменшувалася кількість цукрів (до 3%) і збільшувалася кількість крохмалю до 9-12%, що, на

думку багатьох авторів, унеможлиблює його переробку на консервованій зеленій горошок [10].

Загальна тривалість вегетаційного періоду «сходи – технічна стиглість насіння» у контрольному варіанті складала 70 діб для першого та 64 доби для другого строку сівби. Найдовшим він був у варіанті «фон + обробка насіння бором і молібденом» за першого строку сівби

Дія молібдену була зворотною: в усіх випадках він затягував настання фази технічної стиглості у середньому на 4 доби як при застосуванні в чистому вигляді, так і в поєднанні з бором.

Також у своїх дослідженнях за 2017-2018 роки ми передбачали досягти зростання врожайності за рахунок збільшення кількості насінин на 1 рослині

гороху овочевого як шляхом підвищення продуктивності бобів, так і збільшення їх кількості. Дані, що свідчать про вплив обробки насіння бором та молібденом на кількість квіток, бобів і відстань між ними у міжфазний період «цвітіння-бобоутворення» наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Вплив обробки насіння мікродобривами на репродуктивні показники гороху овочевого у міжфазний період «цвітіння – бобоутворення» (середнє за 2017-2018 рр.)

| Варіанти | Фази розвитку | | |
|--|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|
| | Кількість квіток, шт. | Відстань між квітками, см | Кількість насінневих зачатків, шт. |
| I строк сівби | | | |
| N ₃₀ P ₄₀ – фон | 7,9 | 5,3 | 8,1 |
| Фон + обробка насіння бором | 10,9 | 5,9 | 10,1 |
| Фон + обробка насіння молібденом | 12,5 | 6,5 | 10,7 |
| Фон + обробка насіння бором і молібденом | 13,5 | 7,2 | 11,3 |
| II строк сівби | | | |
| N ₃₀ P ₄₀ – фон | 7,5 | 5,1 | 7,4 |
| Фон + обробка насіння бором | 10,1 | 7 | 9,6 |
| Фон + обробка насіння молібденом | 11,4 | 6,0 | 10,5 |
| Фон + обробка насіння бором і молібденом | 12,6 | 6,6 | 11,1 |

Дані вказують, що кількість квіток і бобів за роки досліджень, як за раннього, так і за пізнього строків сівби, істотно не відрізнялася, а вплив досліджуваних факторів на них був значним. Приріст урожайності в наших дослідях відбувався за рахунок кількості бобів на одній рослині, а не кількості насінин в одному бобі.

Аналізуючи дані табл. 3, можна помітити, що кількість бобів на рослинах варіанту обробки насіння бором і молібденом складала за першого строку сівби 13,5 штук, порівняно з контролем 7,9, тобто приріст склав у 1,7 рази. Не зважаючи на зменшення маси 1000 насінин, приріст урожаю у середньому за 2017-2018 рр. у цьому варіанті за першого строку сівби складав 30,3%, а за другого строку сівби – 30,7%. Найбільшим приріст урожаю за другого строку (30,7%) виявився у варіанті з обробкою насіння гороху овочевого молібденом і молібденом сумісно.

При проведенні біометричних досліджень по виміру висоти гороху овочевого в основні фази розвитку паралельно було встановлено, що досліджувані фактори позитивно впливали на ріст та розвиток рослини.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Аналіз експериментальних даних свідчить про те, що обробка гороху бором і молібденом, а також строки сівби істотно впливають на термін настання технологічної фази стиглості культури, що спостерігають й інші

дослідники. Підсумовуючи вищесказане, можна зробити такі висновки:

– максимальна затримка у настанні подальших фенофаз розвитку гороху овочевого спостерігається у період інтенсивного наростання вегетативної маси культури;

– у період розвитку генеративних органів обробка насіння мікроелементами майже не впливає на довжину міжфазних періодів;

– застосування двох строків сівби з різницею в 14-16 днів дозволяє затримати настання фази технічної стиглості насіння на 4-6 днів, а у поєднанні з обробкою насіння мікроелементами у різних комбінаціях – затримує дану фазу на 11 днів порівняно з контролем, а це дає змогу розтягнути строки збирання культури в умовах півдня України з мінімальними втратами врожаю;

– кількість квіток і бобів за роки досліджень, як за раннього, так і за пізнього строків сівби, істотно не відрізнялася, але вплив досліджуваних факторів на них був значним. Приріст урожайності в наших дослідях відбувався за рахунок кількості бобів на одній рослині, а не кількості насінин в одному бобі.

Отримані дані можна використовувати на підприємствах півдня України, які займаються переробкою продукції для консервного цеху, щоб виготовляти горохове пюре для дитячого харчування та зелений горошок для салатів.

Список використаних джерел:

1. Алмашова В.С., Ковшакова Т.С. Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення: Збірник наукових праць II Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 13-14 червня 2019 року. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2019. 234с.
2. Алмашова В.С., Семен О.Т., Онищенко С.О. Агроекологічне обґрунтування вирощування гороху овочевого із застосуванням біологічного стимулятора росту ризоторфін. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. Умань, 2020. С. 3-6.
3. Гамаюнова В.В., Коковіхін С.В, Алмашова В.С., Онищенко С.О. Агробіологічне обґрунтування технології вирощування гороху овочевого в умовах півдня України: монографія. Херсон: Айлант, 2017. 183 с.
4. Гамаюнова В. В. Вплив абсорбенту та обробки насіння і рослин упродовж вегетації рістрегулюючими препаратами на врожайність гороху. *Вісник Житомирського НАУ*. 2015. № 2 (50), т.1. С. 182-189.
5. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2015 році. К., 2015. 324 с.
6. Малієнко М.В. Горох – локомотив родючості ґрунтів. *Село полтавське*. 2013. №9. С.12.
7. Огурцов Ю. Є. Урожайність рослин залежно від застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива на різних фонах живлення. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2015. № 2 (51). С. 24-28.
8. Розвадовський А.М. Інтенсивна технологія вирощування овочевого гороху. К.: Урожай, 2000. 40 с.
9. Ушкаренко В. О. С. Зрошуване землеробство: підручник (перевидання). К.: Урожай, 2016. 326 с.
10. Чайковська Л.О. Вплив біофосфору на врожайність рослин в умовах південного Степу. Л.О. Чайковська. Оптимізація структури ландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів. К., 2010. С. 91-94.
11. Хухлаєв І.І., Коблай С. В., Січкач В. І. Урожайність сортів гороху за умов посухи. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення*. 2015 Вип. 23. С. 65-71.
12. Evans J. Response of soybean – Rhizobium symbioses to mineral nitrogen. *Plant and Soil*. 2002. 66, № 3. P. 439-442.
13. Dari P.J. Nitrogen fixation associated with non-legumes in agriculture. *Plant and Soil*. 2006. 90. P. 303-334.
14. Пропозиція: головний журнал з питань агробізнесу. URL: <https://propozitsiya.com/ua/z-gorohom-bida-ale-nevidmovlyayemos-i--perehodymo-na-ozumyu>.

В. С. Алмашова, С. А. Онищенко, О. Т. Евтушенко. Влияние обработки семян гороха овощного бором и молибденом на рост и развитие растений в зависимости от срока посева

Статья посвящена изучению влияния сроков сева и обработки семян гороха овощного борным и молибденовым удобрениями на развитие растений в условиях юга Украины. Доказана возможность получения устойчивого урожая и высококачественной продукции гороха для дальнейшей его консервации. Установлено, что действие бора и молибдена задерживает наступление фенологических фаз развития культуры, а применение двух различных сроков сева позволяет задержать наступление фазы технологической спелости на 6 дней. Это важно при уборке для минимальных потерь урожая гороха овощного на юге Украины.

Ключевые слова: горох овощной, элементы питания, борные и молибденовые удобрения, физиологические процессы, индекс листовой поверхности.

V. Almashova, S. Onishenko, O. Yevtushenko Influence of vegetable pea seed treatment with boron and molybdenum on plant growth and development depending on sowing period

The article is devoted to the influence of terms of sowing and processing of pea seeds with boron and molybdenum fertilizers on plant development in the conditions of the south of Ukraine. The possibility of obtaining a sustainable harvest and high quality pea products for its further preservation has been proved. It is established that the action of boron and molybdenum delays the onset of phenological phases of culture development, and the use of two different sowing dates allows to delay the onset of the phase of technological maturity for 6 days. This is important when harvesting for minimal crop losses of vegetable peas in southern Ukraine.

Keywords: vegetable peas, nutrients, boron and molybdenum fertilizers, physiological processes, leaf surface index.