

УДК 635.65:632.51

DOI: 10.37128/2707-5826-2022-2-12

**ВПЛИВ КОНТРОЛЮ БУР'ЯНІВ ТА  
МІКРОДОБРИВА НА УРОЖАЙНІСТЬ  
ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО**

**С.Є. ОКРУШКО**, канд. с.-г.  
наук, доцент  
Вінницький національний  
аграрний університет

У статті узагальнено результати досліджень щодо контролю бур'янів агротехнічними та хімічними заходами в агрофітоценозах гороху овочевого та оцінка дії мікродобрива Реаком-хелат бору+молібден на культурні рослини. Виконання лише агротехнічних заходів не дозволяло стримувати рівень присутності бур'янів у посівах нижче рівня економічної шкодочинності впродовж всього вегетаційного сезону. Даний агрозахід знизив рівень їх присутності на 69,5% та на 45,8% повітряно-суху масу порівняно із контрольним варіантом. Внесення ґрунтового гербіциду на основі S-металохлор, забезпечило зменшення чисельності бур'янів через місяць після обприскування на 85,7% порівняно з контрольним варіантом. Перед збиранням гороху овочевого чисельність бур'янів на ділянках, де вносився ґрунтовий гербіцид становила 11 шт./м<sup>2</sup>, а рівень забур'янення знизився на 81,4%. На час другого обліку бур'янів було встановлено, що гербіцид з діючою речовиною Імазамокс забезпечив ефективність дії на 89,8%. Послідовне внесення S-металохлор та Імазамокс із зменшеними нормами витрати дозволяло якісно контролювати присутність бур'янів в агрофітоценозах упродовж всієї вегетації гороху овочевого. Загибель бур'янів на час збирання культури в даному варіанті досліджень складала 89,8%, а їх надземна повітряно-суха маса становила 95 г/м<sup>2</sup>.

В середньому за два роки проведених досліджень урожайність гороху на варіантах із внесенням гербіцидів склала 5,00-5,64 т/га, що було на 35,5-52,8% вище ніж на контрольних ділянках. Найвищий приріст урожайності гороху ми отримали на варіантах із послідовним внесенням S-металохлор та Імазамокс із зменшеними нормами витрати. В середньому за два роки досліджень він становив 1,95 т/га. Перед цвітінням гороху овочевого внесення мікродобрива Реаком-хелат бору+молібден з нормою витрати 1,0 л/га дало можливість отримати на варіантах агротехнічного та хімічного захисту від бур'янів вищу урожайність на 3,7-6,1% порівняно із необробленими ділянками.

**Ключові слова:** горох овочевий, бур'яни, боронування, гербіциди, мікродобриво, урожайність.

**Табл. 2. Рис. 2. Літ. 15.**

**Постановка проблеми.** Вирощують горох овочевий з метою отримання зеленого горошку та молодих бобів-лопаток. Він є дієтичним поживним продуктом, що має високий вміст незамінних амінокислот, містить мінеральні солі та вітаміни. Присутність сегетальної рослинності в посівах овочевого гороху завдає значної шкоди культурним рослинам внаслідок конкуренції за фактори життєдіяльності. Забур'яненість агрофітоценозів спричиняє зниження врожайності культурних рослин. Різні культури неоднаково реагують на сумісний ріст із бур'янами. Навіть сортові особливості культурних рослин мають певний вплив на небажану рослинність. Горох овочевий є вимогливим до режиму зволоження та інтенсивності освітлення. Саме ці фактори є обмежувальними для рівня його врожайності та саме за них є гострою конкуренція з боку бур'янів. Наявність на території небажаної рослинності на

початку вегетаційного сезону може завдати значної шкоди культурним рослинам. Тому захист гороху овочевого в критичний період по відношенню до бур'янів – це головне завдання агрономічної служби. Але при розробці системи заходів захисту слід враховувати, що бур'яни у фітоценозах можуть пристосовуватися до змін, які запроваджує в сучасних технологіях аграрій.

Гороху як і інших овочів в Україні вирощують у такій кількості, що на даний час недостатньо для потреб населення; а продукція з нього ще не досягла рекомендованих норм споживання. Тому якісний та своєчасний контроль бур'янів забезпечує зростання урожайності цієї цінної культури, попит на продукцію якої зростає за роками в світі та в Україні.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Найважливішим резервом росту урожайності являється найбільш повна реалізація потенційної продуктивності вирощуваних сортів, ефективного використання ґрунтово-кліматичних і матеріальних ресурсів [5].

Питання розробки та впровадженню адаптивної, біологічної, сортової технології вирощування зернобобових культур є досить важливим напрямком досліджень, необхідним для сільськогосподарського виробництва та заслуговує на увагу. Такий, що гарантує отримання високих рівнів врожаю з низьким вмістом шкідливих речовин правильний підхід, що відповідає світовій стратегії з досягненням відповідного рівня екологізації системи живлення рослин. Найважливіші напрямки інтенсифікації виробництва зернобобових культур та вимог до якості сировини є розробка ефективних моделей технології вирощування та виробництва якісного зерна бобових культур. За вирощування гороху важливе значення має виживаність рослин за весь період вегетації, тому що від цього показника залежить у подальшому формування продуктивності та отримання врожаю [13].

Зниження кількості бур'янів та рівня їх шкідливості в посівах гороху овочевого на початку вегетації є важливим завданням, від успішної реалізації якого залежатиме урожайність культури. Саме захист молодих культурних рослин у гербокритичний період забезпечує якісні стартові умови для них [12].

В подальшому, під час вегетації горох овочевий буде мати можливість самостійно своєю листостебельною масою пригнічувати бур'яни або складати їм достойну конкуренцію. Але на початку вегетації посіви гороху мають бути чистими від бур'янів.

Найпростішим та ефективним методом контролю бур'янів є боронування посівів гороху. Для знищення бур'янів у посівах доцільно проводити декілька боронувань у фазі трьох-п'яти листків культури. Горох добре переносить незначне присипання землею. Через два-три дні рослини самі звільняються від ґрунту і потім добре ростуть [13].

В сучасному землеробстві для регулювання рівня наявності та шкодочинності бур'янів перевагу надають хімічному методу. Але галузь овочівництва має певні відмінності в технологіях вирощування своїх культур. Насамперед, це стосується строків збирання врожаю. Значна частина видів

овочевих рослин є затребуваною до настання технічної стиглості чи завершення їх вегетації. Тому із вибором післясходових гербіцидів для захисту цих видів слід бути дуже обачними. Залишкові кількості пестицидів можуть перевищувати допустимі концентрації через ранні строки збирання. Отже, варто максимально використовувати дію агротехнічних заходів у боротьбі із небажаною рослинністю та ретельно підбирати ґрунтові гербіциди й їх норми внесення [10, 11].

Відомо, що ріст і розвиток рослин, у тому числі й гороху овочевого залежить від наявності та засвоєння рослинами елементів живлення із ґрунту та проходження ними процесу фотосинтезу. Із погіршенням проходження етапів процесу одного із складових змінює проходження і функції іншого, які є одним цілим процесом живлення рослини. Наростання сухої речовини залежно від вапнування та позакоренових підживлень сягає максимальних показників у фазі технічної стиглості [4, 7].

Для зростання урожайності гороху варто не лише забирати конкурентів його за поживні речовини, але й проводити удобрення. Такий агротехнічний захід поліпшує процеси фотосинтезу внаслідок зростання площі листя в культурі.

За використання мікробіологічних препаратів та поліпшення азотно-фосфорного живлення простежувалась чітка тенденція до збільшення (на 16–18 %) показників фотосинтетичного потенціалу листкового апарату рослин гороху. Найбільш інтенсивно фотосинтетичний потенціал листкового апарату підвищувався в міжфазні періоди – від бутонізації до цвітіння, а вже від фази цвітіння до настання повної стиглості зерна спостерігалось його зменшення майже вдвічі [8].

За даними М. Андрушко приріст урожайності від внесення мікродобрива Інтермаг бобові становить 0,31 т/га [2].

Різкі перепади в температурному режимі, високі показники температури як ґрунту, так і повітря під час вегетації гороху овочевого ведуть до зниження продуктивності. Захистити рослини гороху від теплового стресу може обробка стимуляторами росту.

В результаті проведених досліджень обробка насіння гороху посівного комплексом Біокомплекс (2 л/га) + Мікофренд (1 л/га) на фоні мінеральних добрив (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) та проведенні позакоренового підживлення стимулятором росту Регоплантом (50 мл/га) сприяє достовірному збільшенню кількості та біомаси бульбочок. Відзначено позитивний баланс азоту на всіх варіантах польового дослідження [15].

Особливої уваги потребує вивчення питання використання мікродобрив при вирощуванні гороху овочевого. Значна частина дослідників показує їх вплив на рівень урожайності, тобто кінцевий результат. Але ж борні та молібденові добрива впливають на процеси розвитку рослин гороху.

Бор впливає 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. 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. 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. Максимальна затримка у настанні подальших фенофаз розвитку гороху овочевого спостерігається у період інтенсивного наростання вегетативної маси культури. Приріст урожайності в наших дослідях відбувався за рахунок кількості бобів на одній рослині, а не кількості насінин в одному бобі [1].

Обробка насіння бором і молібденом сприяє підвищенню довжини стебла, що в цілому забезпечило кращу аерацію посівів унаслідок підвищення освітлення посівів. Максимальне підвищення урожайності спостерігалось за сумісного обробки насіння бором і молібденом та ризоторфіном до 7,2 т/га. Крім того, застосування позакореневих підживлень Нановіт Моно Бор у фазу бутонізації сприяло підвищенню довжини стебла до 92,1 см, кількості насінин у бобах до 9 шт., маса 1000 насінин до 161,4 г, а рівень урожайності – 7,5 т/га. Сумісне ж застосування позакореневих підживлень Нановіт Моно Бор та Нановіт Молібденовий у фазу бутонізації забезпечили підвищення довжини стебла до 94,8 см, кількості насінин у бобах до 9 шт., маса 1000 насінин до 162,8 г, урожайність склала 7,7 т/га у сорту Скінадо [3].

Крім кількісних показників варто звертати увагу на якісні. Зокрема часто визначають вміст сухої речовини, білка у зерні гороху

Дослідження В. В. Лихочвора, М. О. Андрушка підтверджують можливість одночасного зростання урожайності і вмісту білка в зерні [9].

**Умови та методика досліджень.** Дослідження контролю бур'янів у посівах гороху овочевого проводилися протягом 2020-2021 років. Попередником гороху овочевого була картопля. Облікова площа кожного варіанту 20 м<sup>2</sup>. Повторність ділянок у досліді триразова. Вирощували ранньостиглий сорт Пегас – 60-64 дні вегетація. Він є відносно стійким до хвороб та шкідників. Має мозкове насіння. Восени під зяблеву оранку (глибиною 20-22 см) було внесено фосфорно-калійні добрива: гранульований суперфосфат та калій сірчаноокислий із розрахунку 60 кг/га P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> та K<sub>2</sub>O. Навесні перед сівбою внесли аміачну селітру в нормі 30 кг д. р. /га. Було проведено передпосівну обробку насіння гороху біопрепаратом Ризобофіт (200 г/пос. од). Тому що до 70% від загального споживання азоту бобові можуть забезпечувати біологічною фіксацією його з повітря бульбочковими бактеріями, які розвиваються на їх кореневій системі, завдяки симбіозу. Ширина міжряддя була 15 см, а норма висіву 1,2 млн/га схожих насінин. Так як дозволено обробляти пестицидами мінімум за 30 діб до збирання культури на зелений горошок, то

проблематично було підібрати препарати для захисту. Фунгіцид Фокс у нормі 0,5 л/га на початку бутонізації та інсектицид Фастак в фазі початку цвітіння із нормою 0,20 л/га захищали посіви відповідно від хвороб та шкідників. Крім того, заявлено оригіноматором препарату Фокс, що він затримує старіння рослини шляхом позитивного впливу на баланс гормонів, поліпшує фотосинтез і оптимізує азотний обмін у рослині, завдяки чому збільшується виповненість насіння й маса 1000 насінин. А також він має пролонговану дію. Інсектицид Фастак рекомендований для знищення комплексу гризучих та сисних шкідників, має виражену кишково-контактну дію. Але саме головне, що він має репелентну дію на медоносних бджіл.

Схема досліду передбачала контрольний варіант, на якому знищення бур'янів не проводили – був природний фон забур'янення у посівах гороху овочевого (варіант 1). На дослідних варіантах виконували контролювання рівня забур'янення шляхом виконання досходового (через 5 днів після сівби) та післясходового (у фазі 3-4 листків) боронування середніми зубовими боронами (варіант 2). Швидкість руху агрегату була 5 км/год, а напрям – впоперек до розташування рядків. Для запобігання пошкодженню культурних рослин боронування виконували вдень, коли тургор в них знижується.

Хімічний метод захисту гороху овочевого від бур'янів передбачав внесення 2 видів гербіцидів, що містили в своєму складі такі діючі речовини як S-металохлор (1536 г/га, ґрунтовий препарат) та Імазамокс (40 г/га, страховий препарат). Ґрунтовий гербіцид вносили після посіву до появи сходів культури, а після сходовий – у фазу 3-4 листків у гороху. Ще один варіант передбачав обприскування зі зменшеними нормами витрати в послідовному застосуванні цих препаратів. Методом розщеплених ділянок обробили частину дослідних площ мікродобривом Реаком-хелат бору+молібден з нормою витрати 1,0 л/га перед цвітінням гороху.

Використовували кількісно-ваговий метод обліку бур'янів у польовому посліді. Урожай гороху овочевого збирали суцільним методом. Отримані результати опрацьовували методом дисперсійного аналізу.

**Метою** роботи було: визначити видовий склад бур'янів та їх вплив на рослини гороху овочевого, оцінити ефективність агротехнічних та хімічних заходів захисту культури.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** На дослідній ділянці з багаторічних дводольних бур'янів рідко зустрічалися поодинокі екземпляри осоту рожевого. Агрономічний тип забур'яненості дослідної ділянки, де вирощували горох овочевий був змішаний. Тому в дослідженнях вивчалися агротехнічний та хімічний методи контролю забур'янення в агрофітоценозах гороху овочевого.

За літературними даними близько 80-85% проростків бур'янів знищується під час боронування. Вони найбільш вразливі у фазі білої ниточки. Так як частина проростків культурних рослин теж гине під час цих технологічних операцій, то було збільшено норму висіву на 10%.

Горох має мінімальну температуру проростання насіння 2-3°C. Разом з тим, мінімум, необхідний для нормального розвитку сходів і формування вегетативних органів гороху, становить 5–6°C, а з підвищенням температури до 10–12°C насіння проростає за 5–7 днів. Його сходи витримують навіть короткочасні заморозки до –4°C. От за таких умов в агрофітоценозах можуть проростати бур'яни, що належать до агробіологічних груп: ефемери, ранні ярі та зимуючі. Нашими дослідженнями було встановлено, що із однодольних видів конкуренцію гороху овочевому складали: плоскуха звичайна (куряче просо - *Echinochloa crus-galli* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.). Із дводольних малорічних видів були присутні на дослідних ділянках: зірочник середній (*Stellaria media* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvensis* L.), а з багаторічних - осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) (Рис. 1) [5].

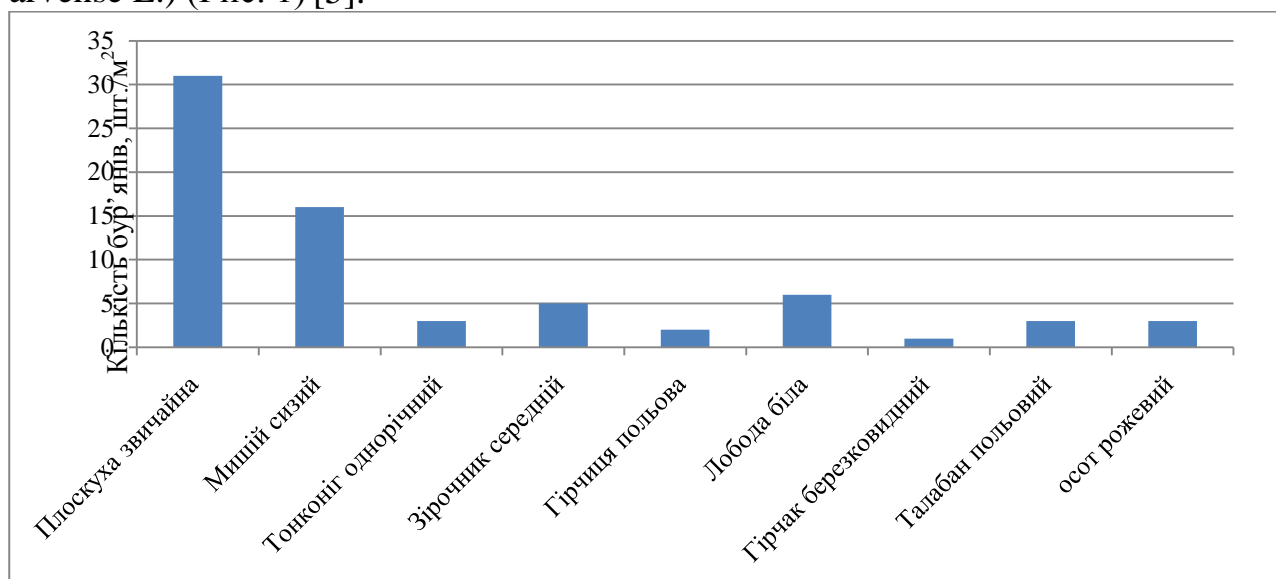


Рис. 1. Рівень присутності видів бур'янів у посівах гороху овочевого, шт./м<sup>2</sup> (середнє за 2020-2021 рр.)

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Внаслідок симбіозу гороху з бульбочковими бактеріями в ризосферній зоні накопичуються виділення, які збагачені азотом та іншими макро- та мікроелементами. Відповідно, це створює сприятливі умови для проростання та вегетації бур'янів в його посівах. Особливо лобода біла позитивно реагує на підвищений вміст азоту в ґрунті.

Було визначено, що в структурі забур'янення агроценозу гороху овочевого частка однодольних бур'янів в середньому за два роки досліджень становила 71,4% та, відповідно, дводольних – 28,6 %. Але повітряно-суха маса злакових бур'янів була значно нижчою, ніж широколистих. Це пояснюється тим, що однодольні бур'яни формують меншу надземну масу та під час обліків через здатність до кушіння кожне їх стебло обліковується.

Задля отримання запланованого врожаю впродовж часу догляду за посівами гороху овочевого важливе значення мають заходи спрямовані на обмеження кількості та негативної дії бур'янів. На контрольному варіанті під час вегетації культурних рослин присутність бур'янів у середньому за два роки досліджень знизилася в середньому на 11 шт./м<sup>2</sup>. Це був результат пригнічення культурними рослинами небажаної рослинності, яка перебувала в нижньому ярусі ценозу або відмирання ефемерів, що мають дуже короткий вегетаційний період (Табл. 1).

Таблиця 1

**Забур'яненість агроценозу гороху внаслідок впливу боронування чи дії гербіцидів (середнє за 2020-2021 рр.)**

Варіанти досліджу	Облік	Чисельність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			Частка загибелі бур'янів, %
		Всього	Однодольні	Дводольні	Всього
1. Природний фон забур'янення (контроль)	1	70	50	20	-
	2	59	47	12	-
2. Дворазове боронування	1	15	6	9	78,6
	2	18	6	12	69,5
3. S-металохлор, 1536 г/га	1	10	4	6	85,7
	2	11	3	8	81,4
4. Імазамокс, 40 г/га	1	7	4	3	90,0
	2	6	3	3	89,8
5. S-металохлор, 768 г/га та Імазамокс, 30 г/га	1	6	3	3	89,8
	2	6	3	3	89,8

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

Для знищення бур'янів в агрофітоценозах гороху овочевого в ході експерименту виконували агротехнічний метод – досходове та післясходове боронування зубовими боронами. Перед збиранням врожаю на цьому варіанті під час обліку було нараховано 18 шт./м<sup>2</sup> стебел бур'янів. Даний агрозахід знизив рівень їх присутності на 69,5% та на 45,8% повітряно-суху масу порівняно із контрольним варіантом. Так як на дослідних ділянках ступінь забур'янення агрофітоценозу гороху овочевого була згідно шкали оцінювання сильною, то для зменшення рівня присутності їх необхідно було застосовувати хімічні заходи. Внесення ґрунтового гербіциду на основі S-металохлор, забезпечило зменшення чисельності бур'янів через місяць після обприскування на 85,7% порівняно з контрольним варіантом, де захист від бур'янової рослинності не проводився. Ця діюча речовина (хімічний клас хлорацетаніліди (аміди)) має негативний вплив на поділ клітин, а це гальмує ростові процеси та з часом веде до загибелі бур'янів. Гербіцид проявляє комплексний механізм дії: ним викликається гальмування біосинтезу ліпідів, жирних кислот, а також флавоноїдів і протеїну. Захищає культурні рослини протягом 10-12 тижнів, що є дуже актуальним при вирощуванні гороху.

У ґрунтового гербіциду захисна дія проявлялася в зниженні чисельності бур'янів та їх здатності до накопичення надземної маси. Особливо він був ефективним проти злакових бур'янів. На час обліку через 30 діб після внесення ґрунтового гербіциду було відмічено, що кількість бур'янів становила 10 шт/м<sup>2</sup>. Рівень забур'янення зменшився на 81,4% в порівнянні із контролем. Але, на багаторічний вид бур'яну – осот рожевий, що ріс у посівах гороху овочевого, гербіцид фітотоксичної дії зовсім не проявив. Тому він мав змогу безперешкодно рости і накопичувати вегетативну масу. Перед збиранням гороху овочевого чисельність бур'янів на ділянках, де вносився ґрунтовий гербіцид становила 11 шт./м<sup>2</sup>, а рівень забур'янення порівняно з контрольним варіантом знизився на 81,4%.

Відомо, що рослини гороху мають високу чутливість до дії гербіцидів у період від появи сходів до фази 2-х листків та після утворення 5-и листків. А на час коли його рослини утворили від 2-ох до 5-и листків, то восковий шар найкраще захищає від негативного хімічного впливу. Саме тому страхові (тобто післясходові) гербіциди для захисту від бур'янів на посівах гороху рекомендовано вносити під час цього періоду розвитку культурних рослин. Обробка посівів гербіцидами у більш ранні чи пізніші терміни може дуже негативно впливати на розвиток культури: як правило, спостерігається деформація листя та викривлення стебел. Аналіз дії страхового гербіциду з діючою речовиною Імазамокс показав, що він досить ефективно знищував малорічні бур'яни. Він має чітко виражену як контактну, так і системну дії; селективний, добре абсорбується листками. Ця речовина істотно пригнічує синтез протеїну в рослинах бур'янів, що призводить до хлорозу в молодих листках, а також забезпечує відмирання точок росту й призупинення ростових процесів. Добре діє Імазамокс (хімічний клас імідазолінони) в ранні фази розвитку бур'янів, коли вони мають від 1-ого до 3-х листків. Він поглинається рослиною, в основному, через листя. Але водночас має й ґрунтову дію, що забезпечує якісний захист культури на більш тривалий час. Імазамокс є ефективним проти осоту рожевого, що дуже актуально для наших дослідних ділянок. В характеристиці гербіциду вказано, що є ще одна позитивна властивість цього препарату – його низька залишкова фітотоксичність на наступні культури сівозміни. Задля безпечного вирощування на ділянках інших культур саме цей препарат було обрано із «Переліку ...» дозволених для захисту гороху.

На час другого обліку бур'янів нами було встановлено, що гербіцид з діючою речовиною Імазамокс забезпечив ефективність дії на 89,8% (так знизилася присутність бур'янів порівняно з контрольним варіантом). Також було зафіксовано, що внаслідок проведення обприскувань гербіцидами негативного впливу на культурні рослини не виявлено. Гербіциди, що вивчалися в досліді, відносно швидко розкладаються в ґрунті та рослинах і в рекомендованих нормах внесення не проявляли негативної післядії на ті



культури, що буди висіяні після гороху. Обидва препарати відносяться до 3 класу небезпеки для людини і 3 класу небезпеки для бджіл. У другій половині вегетації гороху овочевого на дослідних варіантах внаслідок випадання опадів та процесів детоксикації гербіцидів було відмічено ослаблення їх негативної дії на бур'яни. Це й стало причиною зростання кількості деяких видів. Зокрема, відмічали підвищення рівня забур'яненості гороху на тих варіантах де було внесено гербіцид з діючою речовиною S-металохлор. На ділянках після опадів з'являлась нова хвиля бур'янів. Послідовне внесення S-металохлор та Імазамокс із зменшеними нормами витрати дозволяло якісно контролювати присутність бур'янів в агрофітоценозах упродовж всієї вегетації гороху овочевого. Загибель бур'янів на час збирання культури в даному варіанті в середньому за два роки досліджень складала 89,8%, а їх надземна повітряно-суха маса становила 95 г/м<sup>2</sup> (Рис. 2).

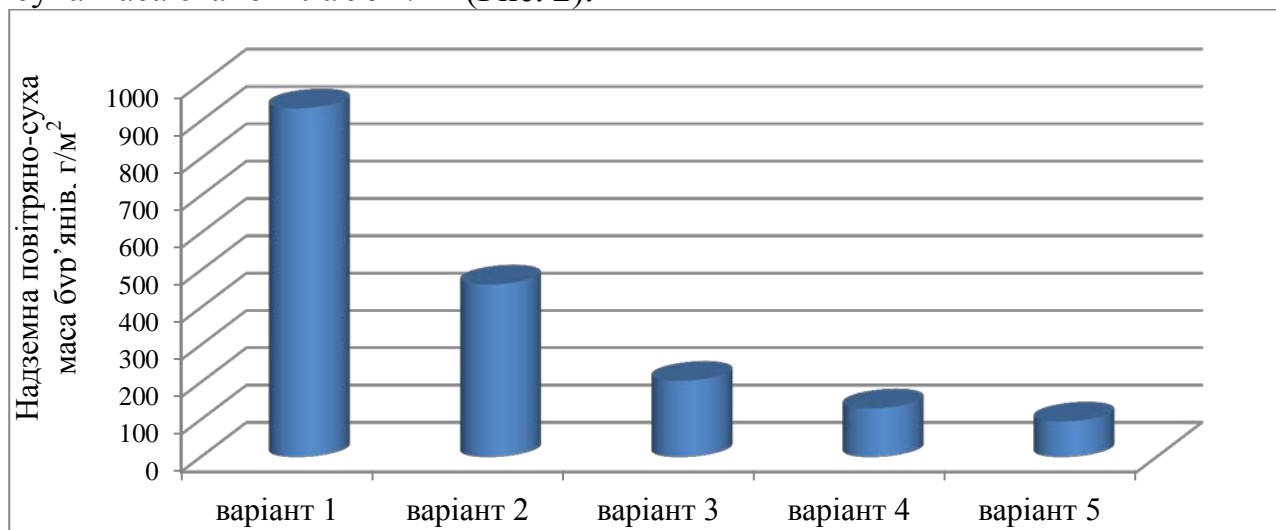


Рис. 2. Надземна повітряно-суха маса всіх видів бур'янів у посівах гороху овочевого, г/м<sup>2</sup> (середнє за 2020-2021 рр.)

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Загальновідомо, що процес вирощування стабільних врожаїв сільськогосподарських культур сильною мірою залежить від здатності аграріїв забезпечити культурним рослинам сприятливі умови для його формування впродовж вегетаційного сезону. Зменшення рівня присутності та маси бур'янів в агрофітоценозах вело до збільшення густоти стояння рослин гороху, а також сприяло їх кращому росту та розвитку. Краща робота фотосинтетичного апарату внаслідок відсутності конкуренції вела до підвищення кількості бобів та зерен в бобах на кожній культурній рослині, що забезпечило в цілому зростання урожайності. Від шкідливої дії бур'янів урожайність зерна гороху овочевого знижувалася. Але лише агротехнічні заходи не дозволяли стримувати рівень присутності бур'янів у посівах нижче рівня економічної шкодочинності (ЕПШ) впродовж всього вегетаційного сезону. На початку вегетації гороху овочевого агрофітоценоз був чистим від бур'янів.

Це забезпечувало оптимальні стартові умови культурним рослинам. Поява в подальшому часі пізніх ярих та зимуючих бур'янів пригнічувалася горохом, що складав серйозну конкуренцію для них. Але високорослі особини лободи білої та осоту рожевого займали верхній ярус та затіняли культурні рослини. Завдяки виткому стеблу гірчак березковидний теж завдавав значної шкоди рослинам гороху. Він гальмував ростові процеси культури та конкурував з нею за освітлення.

Температура вище 26°C негативно впливає на кількість та якість урожаю гороху. Аграрії лише частково можуть захищати культурні рослини від несприятливих погодних умов, на відміну від шкодочинної дії бур'янів, шкідників та хвороб. Обприскування посівів хелатними мікродобривами посилює стійкість культурних рослин до стресів та негативних дій біотичних та абіотичних чинників. Тому ми обробили частину дослідних ділянок мікродобривом Реаком-хелат бору+молібден з нормою витрати 1,0 л/га перед цвітінням гороху. Внаслідок збалансованої присутності різних елементів та їх хелатної форми за літературними даними збільшується кількість квіток та зменшується опадання зав'язі. А також зростає число й маса зерен у бобах.

В цілому захист рослин гороху овочевого від негативного впливу бур'янів посприяв якісній реалізації продуктивного потенціалу цієї культури (Табл. 2).

Таблиця 2

**Урожайність гороху овочевого залежно від заходів контролю бур'янів та впливу мікродобрива (середнє за 2020-2021 рр.), т/га**

Варіанти досліджу	Урожайність, т/га			Приріст до контролю	
	2020 р.	2021 р.	Середнє	т/га	%
1. Природний фон забур'янення (контроль)	3,66	3,72	3,69	-	-
Природний фон забур'янення + мікродобриво Реаком-хелат бору+молібден 1,0 л/га	3,68	3,98	3,83	0,14	3,8
2. Дворазове боронування	4,23	4,35	4,29	0,60	16,3
Дворазове боронування + мікродобриво Реаком-хелат бору+молібден 1,0 л/га	4,44	4,66	4,55	0,86	23,3
3. S-металохлор, 1536 г/га	4,88	5,12	5,00	1,31	35,5
S-металохлор, 1536 г/га + мікродобриво LF-бобові 1,0 л/га	5,05	5,29	5,17	1,48	40,1
4. Імазамокс, 40 г/га	4,90	5,34	5,12	1,43	38,8
Імазамокс, 40 г/га + мікродобриво Реаком-хелат бору+молібден 1,0 л/га	5,21	5,41	5,31	1,62	43,9
5. S-металохлор, 768 г/га та Імазамокс, 30 г/га	5,40	5,88	5,64	1,95	52,8
S-металохлор, 768 г/га та Імазамокс, 30 г/га + мікродобриво Реаком-хелат бору+молібден 1,0 л/га	5,76	5,98	5,87	2,18	59,1
НІР <sub>05</sub>	0,27	0,32			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

У середньому за два роки проведених нами досліджень урожайність гороху на варіантах із внесенням гербіцидів склала 5,00-5,64 т/га, що було на 35,5-52,8% вище ніж на контрольних ділянках. Це узгоджується із літературними даними, що близько половини потенційної урожайності втрачається аграріями через забур'янення посівів культурних рослин. Найвищий приріст урожайності гороху овочевого ми отримали на варіантах із послідовним внесенням S-металохлор та Імазамокс із зменшеними нормами витрати. В середньому за два роки досліджень він становив 1,95 т/га. Висока гербіцидна активність послідовного внесення препаратів, що досліджувалися, забезпечила якісний контроль бур'янів у посівах гороху овочевого. Це дало можливість отримати урожайність в середньому за два роки досліджень на рівні 5,87 т/га. Обробка мікродобривом Реаком-хелат бору+молібден в нормі витрати 1,0 л/га перед цвітінням культури дала можливість отримати вищу урожайність на 3,7-6,1% на варіантах агротехнічного та хімічного захисту від бур'янів. На контрольному варіанті урожайність гороху овочевого внаслідок такої обробки зросла на 3,8%.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** За умови використання безгербіцидної технології вирощування гороху овочевого рекомендується виконувати досходове та післясходове боронування посівів, що забезпечує в гербологічний критичний період якісний контроль рівня присутності бур'янів та урожайність на рівні 4,23-4,35 т/га. Стимування небажаної рослинності нижче рівня економічного порогу шкодочинності на ділянках захищених гербіцидами, що містили діючі речовини S-металохлор та Імазамокс, привело до зростання урожайності порівняно з контрольним варіантом на 1,31-1,95 т/га. Найбільший приріст отримано на ділянках послідовного застосування ґрунтового та страхового гербіцидів у рекомендовані терміни із зменшеними на третину нормами витрати.

Перед цвітінням гороху овочевого внесення мікродобрива Реаком-хелат бору+молібден з нормою витрати 1,0 л/га дало можливість отримати на варіантах агротехнічного та хімічного захисту від бур'янів вищу урожайність на 3,7-6,1% порівняно із необробленими ділянками. На контрольному варіанті урожайність гороху овочевого завдяки дії мікродобрива Реаком-хелат бору+молібден зросла на 3,8% в середньому за два роки досліджень.

### Список використаної літератури

1. Алмашова В.С., Онищенко С.О., Євтушенко О.Т. Вплив обробки насіння гороху овочевого бором і молібденом на ріст і розвиток рослин залежно від строків сівби. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 1. С. 37-43.
2. Андрушко М. Урожайність сортів гороху залежно від елементів системи удобрення та норм висіву насіння. *Вісник Львівського НАУ*. 2020. № 4. С. 82-88.
3. Дідур І.М., Мостовенко В.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування елементів структури врожаю гороху овочевого в

умовах Лісостепу правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 15. С. 21-29.

4. Дідур І.М., Мостовенко В.В. Фотосинтетична активність гороху овочевого залежно від сортових особливостей, вапнування ґрунту та системи живлення. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. №19. С. 42-50.

5. Дубровін В.В. Атлас бур'янів. Сингента. 2020. 180 с.

6. Король Л.В. Формування фотосинтетичного апарату гороху залежно від впливу добрив та регуляторів росту в умовах Лісостепу України. *Збірник наукових праць БДАУ. Агробіологія*. 2017. № 1. С. 121-127.

7. Mazur V., Didur I., Myalkovsky R., Pansyureva N., Telekalo N., Tkach O. The productivity of intensive pea varieties depending on the seeds treatment and foliar fertilizing under conditions of right-bank forest-steppe Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020, 10(1), P. 101-105.

8. Лемішко С.М. Ефективність використання біопрепаратів та стимуляторів росту у посівах гороху в умовах Північного Степу України. *Зернові культури*. 2018. Том 2. № 1. С. 82-87.

9. Лихочвор В.В., Андрушко М.О. Продуктивність гороху залежно від сорту та норм висіву. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 2. С. 54-62.

10. Окрушко С.Є. Вплив контролю забур'янення на урожайність гороху посівного. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2020. № 41. Vol. 1. С. 3-8. Норвегія

11. Окрушко С.Є. Оцінка регулювання присутності бур'янів в агрофітоценозах гороху посівного. *Polish Journal of Science*. 2020. № 27. Vol. 1. С. 4-9.

12. Okrushko S.Y. Control of weeds in agrophytocenoses of sowing peas. *Colloquim-journal*. 2021. № 7 (94). С. 1. P. 32-36.

13. Сторчоус І. Система захисту гороху від бур'янів. URL: <https://propozitsiya.com/ua/sistema-zashchity-goroha-ot-sornyakov>

14. Телекало Н.В. Вплив комплексу технологічних прийомів на вирощування гороху посівного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 13. С. 84-93.

15. Телекало Н. В., Мордванюк М.О. Вплив елементів технології на накопичення біологічного азоту посівами гороху посівного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. №21. С. 62-68.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Almashova V.S., Onyshchenko S.O., Yevtushenko O.T. (2021). Vplyv obrobky nasinnia horokhu ovochevoho borom i molibdenom na rist i rozvytok roslyn zalezno vid strokiv sivby [*Influence of vegetable pea seed treatment with boron and molybdenum on plant growth and development depending on sowing dates*]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria – Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Coast*. Issue. 1. 37-43. [in Ukrainian].

2. Andrushko M. (2020). Urozhainist sortiv horokhu zalezho vid elementiv systemy udobrennia ta norm vysivu nasinnia [*Yield of pea varieties depending on the elements of the fertilizer system and seed sowing rates*]. *Visnyk Lvivskoho NAU – Bulletin of Lviv NAU*. № 4. 82-88. [in Ukrainian].
3. Didur I.M., Mostovenko V.V. (2019). Vplyv tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannia na formuvannia elementiv struktury vrozhaiu horokhu ovochevoho v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [*Influence of technological methods of cultivation on the formation of elements of the structure of the vegetable pea crop conditions of the right-bank forest-steppe*]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 15. 21-29. [in Ukrainian].
4. Didur I.M., Mostovenko V.V. (2020). Fotosyntetychna aktyvnist horokhu ovochevoho zalezho vid sortovykh osoblyvostei, vapnuvannia gruntu ta systemy zhyvlennia [*Photosynthetic activity of vegetable peas depending on varietal characteristics, soil liming and food system*]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. №19. 42-50. [in Ukrainian].
5. Dubrovin V.V. (2020). Atlas burianiv [*Weed Atlas*]. Synhenta. 180 s. [in Ukrainian].
6. Korol L.V. (2017). Formuvannia fotosyntetychnoho aparatu horokhu zalezho vid vplyvu dobryv ta rehulatoriv rostu v umovakh Lisostepu Ukrainy [*Formation of photosynthetic apparatus of peas depending on the influence of fertilizers and growth regulators in the Forest-Steppe of Ukraine*]. *Zbirnyk naukovykh prats BDAU – Collection of scientific works of BSAU*. Ahrobiolohiia. № 1. 121-127. [in Ukrainian].
7. Mazur V., Didur I., Myalkovsky R., Pantsyreva H., Telekalo N., Tkach O. (2020). The productivity of intensive pea varieties depending on the seeds treatment and foliar fertilizing under conditions of right-bank forest-steppe Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 10 (1). PP. 101-105. [in Ukrainian].
8. Lemishko S.M. (2018). Efektyvnist vykorystannia biopreparativ ta stymulatoriv rostu u posivakh horokhu v umovakh Pivnichnoho Stepu Ukrainy [*Efficiency of biopreparations and growth stimulants in pea crops in the Northern Steppe of Ukraine*]. *Zernovi kultury – Cereals*. Vol 2. № 1. 82-87. [in Ukrainian].
9. Lykhochvor V. V., Andrushko M. O. (2020). Produktyvnist horokhu zalezho vid sortu ta norm vysivu [*Productivity of peas depending on the variety and seeding rates*]. *Visnyk ahrarnoi nauky prychnomoria – Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Coas*. Issue. 2. 54-62. [in Ukrainian].
10. Okrushko S.Ie. (2020). Vplyv kontroliu zaburianennia na urozhainist horokhu posivnoho [*Influence of weed control on pea yield*]. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. № 41. Vol. 1. C. 3-8. [in Norvehiiia].
11. Okrushko S.Ie. (2020). Otsinka rehuliuвання prysutnosti burianiv v ahrofitotsenozakh horokhu posivnoho [*Evaluation of weed control in agrophytocenoses of pea sowing*]. *Polish Journal of Science*. № 27. Vol. 1. C. 4-9. [in Polshcha].

12. Okrushko S.Y. (2021). Control of weeds in agrophytocenoses of sowing peas [*Control of weeds in agrophytocenoses of sowing peas*]. *Colloquim- journal*. № 7 (94). 1. PP. 32-36. [in Polish].

13. Storchous I. Systema zakhystu horokhu vid burianiv [*The system of protection of peas from weeds*]. URL: [https:// propozitsiya.com/ua/sistema-zashchity-goro-ha-ot-sornyakov](https://propozitsiya.com/ua/sistema-zashchity-goro-ha-ot-sornyakov). [in Ukrainian].

14. Telekalo N.V. (2019). Vplyv kompleksu tekhnolohichnykh pryiomiv na vyroshchuvannya horokhu posivnoho [Influence of a complex of technological methods on growing peas]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 13. 84-93. [in Ukrainian].

15. Telekalo N. V., Mordvaniuk M.O. (2021). Vplyv elementiv tekhnolohii na nakopychennia biolohichnoho azotu posivamy horokhu posivnoho [*Influence of technology elements on the accumulation of biological nitrogen by pea crops*]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. №21. 62-68. [in Ukrainian].

### **ANNOTATION**

#### **INFLUENCE OF WEED CONTROL AND MICROFERTILIZERS ON VEGETABLE YIELD**

*The article summarizes the results of research on the structure of weed agrocenosis of vegetable peas; controlling the level of its weeding by performing pre-emergence and post-emergence harrowing with medium toothed harrows; evaluation of the chemical method of protection of vegetable peas from weeds, which involved the introduction of 2 types of herbicides, which contained such active substances as S-metallochlor and Imazamox. Part of the study areas was treated with the microfertilizer Reacoma-chelate of boron + molybdenum with a rate of 1.0 l / ha before flowering peas.*

*As a result of research, it was found that in the structure of weed agrocenosis of vegetable peas the share of monocotyledonous weeds averaged 71.4% in two years of research and, accordingly, dicotyledonous - 28.6%. But the air-dry mass of cereal weeds was much lower than that of deciduous weeds. The implementation of agronomic measures alone did not allow to keep the presence of weeds in crops below the level of economic damage throughout the growing season. Prior to harvesting, this variant accounted for 18 weeds / m<sup>2</sup> of weed stalks. This agricultural measure reduced the level of their presence by 69.5% and 45.8% of air-dry weight compared to the control option.*

*The application of a soil herbicide based on S-metallochlorine provided a reduction in the number of weeds in the month after spraying by 85.7% compared to the control version. Before harvesting vegetable peas, the number of weeds in the areas where the soil herbicide was applied was 11 pieces / m<sup>2</sup>, and the level of weeding decreased by 81.4% compared to the control variant. At the time of the second weed count, we found that the herbicide with the active ingredient Imazamox was 89.8% effective.*

*Consecutive application of S-metallochlor and Imazamox with reduced consumption rates allowed to control the presence of weeds in agrophytocenoses throughout the growing season of vegetable peas. Weed mortality at the time of harvest in this variant averaged 89.8% over two years of research, and their above-ground air-dry mass was 95 g / m<sup>2</sup>.*

*On average, in two years of our research, the yield of peas in the variants with the application of herbicides was 5.00-5,64 t / ha, which was 35.5-52.8% higher than in the control areas. The highest increase in pea yield was obtained with the successive application of S-metallochlor and Imazamox with reduced consumption rates. On the average for two years of*

researches it made 1.95 t / hectare. Before flowering of vegetables, the application of micro-fertilizer Reacom-chelate of boron + molybdenum with a consumption rate of 1.0 l / ha made it possible to obtain higher yields of 3.7-6.1% compared to uncultivated areas on agronomic and chemical weed protection options.

**Key words:** vegetable peas, weeds, harrowing, herbicides, microfertilizer, yield.

**Table 2. Fig. 2. Lit. 15.**

### **Інформація про автора**

**Окрушко Світлана Євгенівна** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: osy@vsau.vin.ua).

**Okrushko Svetlana Evgenivna** – Candidate of Agricultural Sciences (PhD), Senior Lecturer of the Department of Botany, Genetics and Plant Protection of Vinnitsia National Agrarian University (21008, Vinnitsia, Soniachna Str. 3, e-mail: osy@vsau.vin.ua).