

УДК 581.151:631.52:636.656
DOI: 10.37128/2707-5826-2022-2-14
**ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ І
БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА
РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ТА ЗЕРНОВУ
ПРОДУКТИВНІСТЬ НУТУ**

Ю. М. ШКАТУЛА,
канд. с.-г. наук, доцент
В. О. ВОТИК,
аспірант
Вінницький національний
аграрний університет

Нут є високотехнологічною зернобобовою культурою, тому удосконалення науково-обґрунтованої технології вирощування нуту є першочерговим завданням серед сільськогосподарських товаровиробників. У статті представлено результати дослідження впливу ґрунтових гербіцидів, мікробного препарату Ризобофіт та біофунгіцидного препарату Біополіцид на ріст, розвиток, продуктивність рослин нуту. Засвідчується чітка залежність та позитивний вплив мікробних препаратів на висоту рослин нуту, врожайність зерна сортів нуту Тріумф і Розанна за використання у комбінації з гербіцидами. За сумісної обробки перед сівбою насіння нуту мікробним препаратом Ризобофіт (1,0 л/т) і біофунгіцидним препаратом Біополіцид (100 мл/т) та внесення по даному фону ґрунтового гербіциду Фронт'єр Оптіма, 72% к.е., в нормі витрат 1,2 л/га сприяють контролюванню бур'янів в посівах нуту, інтенсивному росту та розвитку культурних рослин у висоту, значному підвищенню врожайності насіння нуту. Зокрема, висота рослин нуту сорту Розанна у фазі повного цвітіння в середньому за роки досліджень була в межах 59,4 см, а приріст до контролю складав 23,6 см. Кількість сформованих бобів на одній рослині була в межах 19,41 шт. Урожайність зерна нуту сорту Розанна на даних ділянках була в межах 2,28 т/га, приріст до контролю становив 1,74 т/га або 322%. Таким чином, ефективність проходження основних фізіолого-біохімічних процесів фаз росту і розвитку рослин нуту залежить від низки елементів: агротехнічних, інокуляції насіння, застосування хімічних та біологічних засобів боротьби зі шкідливими організмами.

На лінійний ріст рослин нуту значною мірою впливають сортові особливості нуту, хімічний захист культурних рослин нуту від бур'янової рослинності, а також передпосівний обробіток насіння нуту біофунгіцидом та інокулянтном. Найвищі показники висоти рослин нуту були відмічені у сорту нуту Розанна, на ділянках де проводилась передпосівна обробка насіння нуту інокулянтном Ризобофіт + біофунгіцид Біополіцид і вносився ґрунтовий гербіцид Фронт'єр Оптіма, 72% к.е. Висота рослин нуту у фазі повного цвітіння в середньому за роки досліджень була в межах 59,4 см, а приріст до контролю складав 23,6 см.

Урожайність насіння нуту залежить від контролювання бур'янів в його посівах, зокрема внесення ґрунтового гербіциду Фронт'єр Оптіма, 72% к.е., в нормі витрат 1,2 л/га, а також комплексна передпосівна обробка насіння нуту біопрепаратом Ризобофіт, 1,0 л/т + біофунгіцидний препарат Біополіцид, 100 мл/т. Дані заходи сприяють отримати врожайність насіння нуту сорту Розанна на рівні 2,28 т/га.

Ключові слова: нут, посіви, технологія, мікробні препарати, гербіциди, урожайність.

Табл. 2. Літ. 19.

Постановка проблеми. Нут (*Cicer arietinum* L.) є цінною продовольчою і кормовою рослиною. За вмістом білка серед зернобобових культур, нут посідає четверте місце після сої, квасолі та гороху. Зерно нуту містить 34% білка, 50-60% вуглеводів, 2-5% мінеральних речовин, 4-7 % жиру, вітаміни А, В₁, В₂, В₃, С, В₆, РР, незамінні амінокислоти [12, 13].

Цінність білка нуту полягає в тому, що він близький до тваринного, а його вміст в зерні коливається від 18 до 32% і залежить від сортових особливостей нуту [16].

Потужна коренева система рослин нуту робить його самим посухостійким і жаростійким представником серед зернобобових культур. Захисною реакцією нуту на посуху є опушення стебел і листя. Здатність нуту протистояти екстремальним погодним умовам пов'язана з більш інтенсивною транспірацією, яка захищає рослини від перегріву.

До переваг нуту можна зарахувати і простоту агротехніки, адже рослини його не вимагають внесення мінеральних азотних добрив, будь-якої специфічної матеріально-технічної бази, всі роботи можна виконувати тією ж сільськогосподарською технікою, що і на зернових культурах. Нут має непряме прямостояче стебло з високим прикріпленням нижніх бобів, що дає можливість проводити збирання зерна прямим комбайнуванням. Боби нуту при дозріванні не розтріскуються.

В останні роки в Україні площі посіву нуту збільшились майже до 100 тис. га. За інтенсивної технології врожайність насіння нуту може становити 3,0-3,5 т/га і більше. Підвищення його врожайності та площ посівів нуту сприятиме вирішенню проблеми білка, економічній привабливості даної культури, надходженню в ґрунт біологічного азоту, поліпшити мікробіологічний та фізичний стан ґрунтового середовища. Тому найближчими роками сільськогосподарськими підприємствами планується значно збільшити виробництво зерна нуту в Україні [11].

Нут є високотехнологічною зернобобовою культурою, тому удосконалення науково-обґрунтованої технології вирощування нуту є першочерговим завданням серед сільськогосподарських товаровиробників. Важливим фактором, що гарантує неухильне зростання врожайності зерна нуту, є оптимізація фітосанітарного стану його агроценозів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні урожайність сільськогосподарських культур у 2–3 рази нижча, ніж у розвинених країнах. Основна причина недотримання товаровиробниками технологій вирощування. Зважаючи на це, одним із важливих елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі нуту є вчасне проведення захисних заходів проти шкідливих організмів, зокрема бур'янової рослинності.

Посіви всіх без винятку сільськогосподарських культур тією чи іншою мірою піддаються процесам забур'янення. Взаємодія між культурними рослинами нуту і бур'янами мають свої особливості. Зокрема рослини нуту у початковій стадії вегетації ростуть дуже повільно і мало впливають на умови росту бур'янів, тому спостерігається швидкий ріст і розвиток сегетальної рослинності. Забур'янення агроценозів нуту навіть у межах однієї ґрунтово-кліматичної зони має свою специфіку, які насамперед пов'язані з погодними умовами, що впливають на стан даної культури, початком і тривалістю їхньої вегетації, специфічними алелопатичними відносинами, вимогами до обробітку

грунту та особливостями догляду за рослинами.

Ряд науковців Торліна О.М., Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В., у своїх працях відмічають, що в Україні нараховуються близько 1,5 тисячі видів бур'янів, 300 з них найбільш поширені та шкодочинні, саме тому контролювання розповсюдження бур'янів у посівах сільськогосподарських культур, це пріоритетне завдання на шляху до отримання високих та якісних врожаїв [14, 18]. Бур'яни суттєво знижують урожайність зерна нуту, виносять з ґрунту велику кількість поживних речовин, затіняють культурні рослини, істотно пригнічують їх ріст і розвиток.

Присутність значної кількості насіння бур'янів у ґрунті створює значні проблеми за вирощування більшості сільськогосподарських культур. Тому слід вважати, що оцінку протибур'янової ефективності будь-якої системи землеробства чи її складової необхідно давати за кількісними змінами потенційної забур'яненості ґрунту. Відхилення від такого способу оцінки пов'язане з помилками, які можуть повернутися суттєвими втратами врожаю та екологічними не гараздами [8].

Основна причина засміченості полів – великий запас життєздатного насіння і органів вегетативного розмноження бур'янів у ґрунті. За результатами наукових досліджень потенційні запаси насіння в орному шарі коливаються у межах від 200– 400 млн. до 1,5– 2,0 млрд. шт./га. За такого рівня потенційної засміченості кількість сходів бур'янів завжди перевищуватиме поріг шкодочинності в усіх культурах [17].

Концепція сучасного інтегрованого захисту культурних рослин від бур'янів передбачає: попередження поповнення насінневого банку бур'янів у ґрунті шляхом зменшення їхньої насінневої продуктивності та надходження із зовні; зниження інтенсивності проростання насіння бур'янів з наявного банку у ґрунті до природної загибелі; провокацію й дружнє проростання насіння бур'янів у допосівний та післязбиральний періоди з наступним знищенням їхніх проростків ґрунтообробними знаряддями; посилення конкурентної здатності культурних рослин щодо бур'янів, яка виключає або суттєво зменшує утворення й надходження насіння бур'янів у ґрунт [6].

Контролювання забур'яненості посівів нуту це один з головних критеріїв забезпечення високої врожайності зерна. Здатність рослин нуту витримувати конкурентну боротьбу дає змогу визначити критичність та доцільність застосування додаткових заходів контролювання бур'янів, зокрема гербіцидів.

Необхідність проведення регіональних досліджень по вивченню ефективності хімічних препаратів пояснюється тим, що їх фітотоксична дія на бур'яни залежить не лише від фізико-хімічних властивостей самих гербіцидів, але й від цілої низки ґрунтово-кліматичних факторів: потенційної забур'яненості ґрунту, вмісту в ньому гумусу, продуктивної вологи, температурного режиму, його рН тощо. Тому розробка технологій боротьби з бур'янами є одним із визначальних факторів підвищення врожайності та якості

зерна нуту. Впровадження в останні десятиліття принципово нових гербіцидів, які є селективними інгібіторами окремих ферментів і відзначаються низькими нормами внесення, дало змогу значно скоротити внесення токсичних агентів у екосистеми.

У сучасному землеробстві України збільшуються обсяги застосування хімічних засобів захисту рослин. Поряд із позитивними аспектами цього явища, спостерігаються і негативні наслідки надмірного пестицидного навантаження, зокрема небезпека забруднення продукції та довкілля. У зв'язку з цим, набувають розвитку технологічні схеми, побудовані на основі застосування біологічних препаратів та гербіцидів чи бакових сумішей.

Поява сучасних засобів захисту рослин проти бур'янів зумовлює необхідність оптимізації технологічних прийомів вирощування нуту, що знизить витрати на вирощування та післязбиральну доробку зерна. За дії гербіцидів рослини нуту отримують додаткове стресове навантаження, за якого порушуються ростові процеси й формування продуктивності посівів. Зменшити та подолати негативні тенденції можливо за використання біологічних препаратів – мікробних препаратів, проте комплексна їх дія з гербіцидами на рослини нуту не вивчалася.

Мета досліджень. Полягає у вивченні впливу на продукційний процес сортів нуту ґрунтових гербіцидів, як окремо так і в поєднанні з біопрепаратами, зростання та розвиток рослин нуту, структуру та урожайність зерна нуту.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунт на дослідній ділянці – сірий лісовий середньосуглинковий. За даними агрохімічного обстеження вміст гумусу в орному шарі низький – 3%. Вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) низький – 7,0-8,0; рухомого фосфору (за Чіріковим) високий –16,0-19,4; обмінного калію (за Чіріковим) підвищений – 9,5 мг/100г ґрунту. Гідролітична кислотність висока і становить 4,32 мг-екв./100г ґрунту. За обмінною кислотністю рНсол 5,0-5,4 – ґрунт середньо-кислий. Ґрунт дослідної ділянки та його агрохімічні показники є типовими для даної зони і придатний для вирощування нуту.

Об'єктами досліджень слугували сорти нуту Тріумф і Розанна, біопрепарати та ґрунтові гербіциди. Сівбу нуту здійснювали звичайним рядковим способом сівалкою СН-16А у першій декаді квітня на глибину 4-5 см. Норма висіву – 500 тис. шт./га схожих насінин. Передпосівну обробку насіння нуту проводили інокулянтom Ризобофїт та біофунґїцидом Біополїцид. Попередник – озима пшениця.

Технологія вирощування в цілому відповідала рекомендованій для зони Лісостепу. Гербіциди вносили ранцевим обприскувачем з нормою витрати робочої рідини – 250 л/га. Повторення дослідів – чотириразове, площа облікової ділянки становила – 25 м². Розміщення ділянок – систематичне. Обліки забур'яненості посівів проводили за методичними вказівками [15]. Видовий

склад бур'янів визначали за допомогою довідників. Обліки урожайності – методом суцільного збирання [1].

Виклад основного матеріалу досліджень. Нут – рослина високої культури землеробства, а наявність в посівах бур'янів приводить до сильного пригнічення культурних рослин, особливо на початкових етапах вегетації, тому захист посівів нуту від бур'янової рослинності є одним із важливих факторів підвищенні урожайності [3].

Низька конкурентна спроможність нуту є причиною того, що в його агроценозах формуються сприятливі умови для росту і розвитку бур'янів різних біологічних груп. З однорічних найчастіше трапляються такі одно- та двосім'ядольні види, як просо куряче, мишій сизий, гірчак шорсткий, лобода біла, галінсога дрібноквіткова, щиріця звичайна, ромашка непахуча, а із багаторічних – осоти рожевий і жовтий, пирій повзучий та ін. Кількісний та видовий набір їх у посівах нуту значно залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей бур'янів, попередників та інших елементів технології вирощування [7].

Асортимент гербіцидів, які рекомендуються в світовому сільському господарстві в посівах нуту, набагато менший, ніж для інших культур. Накопичений багаторічний досвід використання цілого ряду гербіцидів. Так, в основному у посівах нуту використовують такі ґрунтові препарати, як Стомп, 33% к.е., Харнес, 90% к.е., Фронт'єр оптима, 72% к.е., а також післясходові – Півот, 10% в.р.к., Базагран, 48% в.р., Пульсар, 4% в.р., Арамо, 45% к.е., Хармоні, 75% в.г.

На полях із сильною забур'яненістю рекомендується використовувати ґрунтові гербіциди, спрямовані на боротьбу зі злаковими та дводольними однорічними бур'янами. Зокрема Kerb W, (діюча речовина пропізамід); Прометрин (діюча речовина прометрин); Гезагард (діюча речовина прометрин) в нормі 4 кг на 1 га.

Ефективність і вибірковість таких ґрунтових препаратів, як Харнес, 90% к.е., та Фронт'єр Оптима, 72% к.е. показало, що найкраще себе проявив ґрунтовий гербіцид Фронт'єр Оптима, 72% к.е. в нормі витрати 1,2 л/га. Зокрема на період збирання зерна нуту чисельність бур'янів становила 14 шт./м², а рівень забур'яненості в порівнянні з контрольними ділянками без захисту від бур'янів зменшився на 90% [19].

Важливими представниками хімічного класу імідазолінонів є препарати на основі діючої речовини імазетапір, 100 г/л. За поданням різних хімічних компаній імазетапір занесений до «Переліку...» з такими назвами препаратів: Євро-Ланг, Ізумруд, Парі, Півот, Пікадор, Пікет, Сапфір, Серп, Стобоб, Тапір, Фабіан, Юпітер. Механізм дії імазетапіру полягає у пригніченні ферменту ацетолактат синтази ALS, який контролює синтез амінокислот. Поглинається як кореневою системою, так і листовою поверхнею, тобто характеризується комплексною дією. При потраплянні в рослину вже через годину накопичується в точках росту. Візуальні ознаки дії імазетапіру на рослину бур'яну – хлороз

молодих листків, карликовість та відмирання рослин [2].

В даний час на ринку пестицидів немає гербіцидів, що не пошкоджують та не пригнічують рослини нуту під час вегетації. Багато гербіцидів, що застосовуються під попередню культуру, мають залишкову дію, що призводить до значних пошкоджень рослин нуту і до зниження врожаю. Зокрема непогану ефективність проти бур'янів показав страховий гербіцид Пульсар у нормі внесення 0,8 л/га, але даний препарат викликає доволі стресовий стан в нуту, а в подальшому призводить до істотного зниження зерна нуту. Під час вегетації нуту спостерігалася найбільше деформація листових пластинок, пожовтіння верхніх частинок листочків рослин нуту [5]. До застосування гербіцидів у посівах нуту треба підходити дуже обережно, тому що він має підвищену чутливість до гербіцидів.

Для боротьби на посівах нуту з бур'янами використовують ґрунтові гербіциди: під культивуацію перед посівом Трефлан, КЕ (проти злакових, дводольних та однорічних бур'янів, 2,0-2,5 літра на гектар), під боронування після посіву або під передпосівну культивуацію Фронт'єр, КЕ (проти дводольних однорічних бур'янів, 1,2-1,5 літра на гектар) та Команд, КЕ (проти злакових, дводольних та однорічних бур'янів, 1,0-1,5 літра на гектар).

В результаті контролювання бур'янів в посівах нуту, культурні рослини по різному реагували на біологічні препарати та гербіциди. Встановлено, що ростові процеси нуту під час росту і розвитку залежали від сортових особливостей культури та вивчаємих препаратів. Ростові процеси у рослин можуть прискорюватись або навпаки скорочуватись за певних погодних умов при забезпеченні поживними речовинами. Відмічено, що починаючи вже з фази гілкування відбувається інтенсивний ріст рослин у висоту. Зміна висоти рослин простежувалась за роками досліджень та залежала від біологічних препаратів і гербіцидів. Ріст рослин нуту є результатом взаємодії численних фізіолого-біологічних процесів і полягає у збільшенні розмірів і маси рослини, збільшенні інтенсивності обміну речовин. Прямим показником інтенсивності проходження ростових процесів є висота рослин, яка може змінюватись під дією погодних умов і елементів технології вирощування.

Висота рослин нуту, є важливими морфологічними ознаками у вирощуванні нуту. Аналіз висоти стебла дає можливість з'ясувати найбільш оптимальні умови для формування високопродуктивних агрофітоценозів. За лінійним ростом рослин розрахувати біологічну врожайність неможливо, але дослідження багатьох вчених показують, що цей показник тісно пов'язаний з умовами вирощування нуту, що дає можливість пояснити тенденції формування продуктивності рослин. Тобто окрім сортових ознак не менший вплив на висоту рослин мають погодні умови та прийоми агротехніки вирощування [10].

Інтенсивність росту рослин може визначатись використанням гербіцидів і біологічних препаратів. Їх вплив на рослину можна умовно поділити на два

напрямки: перший – це максималізація ростових процесів, другий – зменшення конкуренції з боку бур'янистої рослинності [9].

Спостереження, проведені нами, засвідчили, що на лінійний ріст рослин нуту значною мірою впливають хімічний захист культурних рослин нуту від бур'янової рослинності, передпосівний обробіток насіння нуту біофунгіцидом та інокулянтном, а також сортові особливості нуту.

Так, в результаті досліджень висота рослин нуту на контрольних ділянках сорту Тріумф в середньому за три роки досліджень була в межах 33,9 см, а сорту Розанна 35,8 см. На ділянках де вносились окремо ґрунтові гербіциди Харнес, 90% к.е. в нормі внесення 3,0 л/га та Фронт'єр Оптима, 72% к.е. в нормі внесення 1,2 л/га висота рослин нуту сорту Тріумф у фазі повного цвітіння в середньому за роки досліджень становила 51,9-54,4 см, що вище за контрольні ділянки на 18,0-20,5 см. Слід відмітити, що найвищі показники висоти нуту були відмічені у сорту нуту Розанна, на ділянках де проводилась передпосівна обробка насіння нуту інокулянтном Ризобоіфтом + біофунгіцид Біополіцид і вносився ґрунтовий гербіцид Фронт'єр Оптима, 72% к.е., 1,2 л/га. Висота рослин нуту у фазі повного цвітіння в середньому за роки досліджень була в межах 59,4 см, а приріст до контролю складав 23,6 см (Табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив гербіцидів та біопрепаратів на висоту рослин
нуту у фазі повного цвітіння, см**

Варіанти внесення	Роки			середнє	Приріст до контролю, см
	2019	2020	2021		
Сорт Тріумф					
Контроль 1 (без препаратів)	33,5	32,0	36,2	33,9	-
Харнес, 90% к.е., 3,0 л/га	51,8	48,6	55,4	51,9	+ 18,0
Фронт'єр Оптима, 72% к.е. 1,2 л/га	55,7	50,4	57,0	54,4	+ 20,5
Харнес, 90%к. е. + Ризобофіт + Біополіцид (3,0 л/га +1,0 л/т+100 мл/т)	52,6	50,1	57,5	53,4	+ 19,5
Фронт'єр Оптима, 72% к.е. + Ризобофіт + Біополіцид, (1,2 л/га+1,0 л/т +100 мл/т)	58,2	52,8	60,3	57,1	+ 23,2
Сорт Розанна					
Контроль 1 (без препаратів)	35,8	34,2	37,4	35,8	-
Харнес, 90% к. е., 3,0 л/га	53,7	51,9	56,3	54,0	+ 18,2
Фронт'єр Оптима, 72% к.е. 1,2 л/га	56,5	53,8	59,7	56,7	+ 20,9
Харнес, 90%к. е. + Ризобофіт + Біополіцид (3,0 л/га +1,0 л/т+100 мл/т)	55,0	52,1	61,3	56,1	+ 20,3
Фронт'єр Оптима, 72% к.е. + Ризобофіт + Біополіцид, (1,2 л/га+1,0 л/т + 100 мл/т)	60,5	55,4	62,4	59,4	+ 23,6

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

В дослідженнях Карпенко В.П., Коробко О.О., найбільші показники висоти рослин і площі листків нуту були відмічені у варіанті застосування гербіциду Панда в нормі внесення 4,0 л/га на фоні обробки насіння перед сівбою РРР Стимпо (0,025 л/т) та МБП Ризобофіт (1,0л/т), зокрема в даному варіанті висота рослин збільшилась на 19 % [4].

Величина врожаю нуту та якість продукції, залежать не тільки від рівня технології вирощування, а й від сорту. Підбір відповідних сортів – перший та найважливіший захід при вирощуванні нуту.

Продуктивність культури залежить від багатьох чинників, а їх поєднання визначає її рівень. Складовими елементами процесу формування врожаю нуту є густина стояння рослин, кількість сформованих бобів та зерен. Проведені дослідження свідчать, що поставлені на вивчення прийоми суттєво вплинули на формування структурних показників урожаю та продуктивності нуту в цілому. Кількість сформованих бобів на одній рослині коливалось в широких межах - від 8,05 до 19,41 шт. Покращення основних факторів життя сприяло збільшенню кількості бобів на одній рослині, а основними були одночасна інокуляція насіння нуту та обробка біофунгіцидом, хімічних захист від бур'янів.

Головним результуючим фактором є рівень сформованого врожаю залежно від технологічних прийомів, на які різні сільськогосподарські культури реагують по-різному. Так, з отриманих експериментальних даних видно, що усі поставлені на вивчення технологічні елементи вирощування суттєво вплинули на величину врожаю зерна нуту.

Основним фактором формування високого та якісного врожаю зерна нуту є комплексна передпосівна обробка насіння інокулянтом та біофунгіцидом і контролювання бур'янової рослинності в агроценозах нуту. Саме науково обґрунтоване нормоване застосування ґрунтових гербіцидів забезпечило значне збільшення врожаю зерна культури. За природного забур'янення середня врожайність зерна нуту сорту Тріумф за роки досліджень складала 0,53 т/га, а сорту Розанна 0,54 т/га. Передпосівна обробка насіння інокулянтом та біофунгіцидом, а в подальшому внесення ґрунтових гербіцидів Харнес та Фронт'єр Оптима збільшило показник продуктивності нуту. Приріст урожайності зерна нуту сорту Тріумф, коливався від 1,61 до 1,67 т/га, а сорту Розанна від 1,69 до 1,74 т/га.

Найвищі показники врожайності насіння сортів нуту були відмічені на ділянках де на насіння перед посівом оброблялось інокулянтом Ризобофіт в нормі 1 л/т + фунгіцид Біополіцид, в нормі 100 мл/т, та допосівне внесення ґрунтового гербіциду Фронт'єр Оптима, 72% к.е., в нормі внесення 1,2 л/га. Так, урожайність насіння нуту сорту Тріумф на даних ділянках в середньому за роки досліджень була на рівні 2,20 т/га, що більше за контрольні ділянки на 1,67 т/га або на 315%, а урожайність зерна нуту сорту Розанна на даних ділянках була в межах 2,28 т/га, приріст до контролю становив 1,74 т/га або на 322% (Табл. 2).

Таблиця 2

**Урожайність насіння сортів нуту залежно
від впливу гербіцидів та біопрепаратів, (середнє 2019-2021 рр.)**

Варіанти внесення	Урожайність насіння, т/га	Приріст до контролю	
		т/га	%
Сорт Тріумф			
Контроль 1 (без препаратів)	0,53	-	-
Харнес, 90% к.е., 3,0 л/га	1,72	+ 1,19	225
Фронт'єр Оптима, 72% к.е., 1,2 л/га	1,84	+ 1,31	247
Харнес, 90% к.е. + Ризобофіт + Біополіцид (3,0 л/га + 1,0 л/т + 100 мл/т)	2,14	+ 1,61	304
Фронт'єр Оптима, 72% к.е. + Ризобофіт + Біополіцид, (1,2 л/га + 1,0 л/т + 100 мл/т)	2,20	+ 1,67	315
Сорт Розанна			
Контроль 1 (без препаратів)	0,54	-	-
Харнес, 90% к.е., 3,0 л/га	1,78	+ 1,24	230
Фронт'єр Оптима, 72% к.е., 1,2 л/га	1,95	+ 1,41	261
Харнес, 90% к.е. + Ризобофіт + Біополіцид (3,0 л/га + 1,0 л/т + 100 мл/т)	2,23	+ 1,69	313
Фронт'єр Оптима, 72% к.е. + Ризобофіт + Біополіцид, (1,2 л/га+1,0 л/т + 100 мл/т)	2,28	+ 1,74	322

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Таким чином, для кращого росту та розвитку рослин нуту, а в подальшому підвищення зернової продуктивності нуту є комплексна обробка його насіння перед посівом інокулянтном і біофунгіцидним препаратом та надійний захист посівів від бур'янів за допомогою ґрунтових гербіцидів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результати досліджень засвідчили, що на лінійний ріст рослин нуту значною мірою впливають сортові особливості нуту, хімічний захист культурних рослин нуту від бур'янової рослинності, а також передпосівний обробіток насіння нуту біофунгіцидом та інокулянтном. Найвищі показники висоти рослин нуту були відмічені у сорту нуту Розанна, на ділянках де проводилась передпосівна обробка насіння нуту інокулянтном Ризобофіт + біофунгіцид Біополіцид і вносився ґрунтовий гербіцид Фронт'єр Оптима, 72% к.е. Висота рослин нуту у фазі повного цвітіння в середньому за роки досліджень була в межах 59,4 см, а приріст до контролю складав 23,6 см.

Урожайність насіння нуту залежить від контролювання бур'янів в його посівах, зокрема внесення ґрунтового гербіциду Фронт'єр Оптима, 72% к.е., в нормі витрат 1,2 л/га, а також комплексна передпосівна обробка насіння нуту біопрепаратом Ризобофіт, 1,0 л/т + біофунгіцидний препарат Біополіцид, 100 мл/т. Дані заходи сприяють отримати врожайність насіння нуту сорту Розанна на рівні 2,28 т/га.

Список використаної літератури

1. Бабич А.О. Методика проведення дослідів у кормовиробництві. За ред. Бабича А.О. Вінниця. 1996. 196 с.
2. Бабич А.О., Борона В.П., Задорожний В.С., та ін. Бур'яни в посівах. *Захист рослин*. 1997. № 5. С. 20–21.
3. Бушулян О.В., Січкач В.І., Бабаянц О.В. Інтегрована система захисту нуту від бур'янів, шкідників і хвороб: метод. реком. СГІ-НЦНС. Одеса. 2012. 24 с.
4. Карпенко В.П., Коробко О.О. Вплив біологічно активних речовин на ростові процеси рослин нуту в умовах Правобережного Лісостепу України. *Сільськогосподарські науки*. 2018. Вип. 29. С. 17–24.
5. Колояніді Н.О. Ефективність вирощування сортів нуту за рядкової та широкорядної сівби з використанням гербіцидів. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 109. С. 64–69.
6. Курдюкова О.М., Тищук О.П. Забур'яненість ґрунту насінням бур'янів та заходи її зменшення. *Захист і карантин рослин*. 2019. Вип. 65. С. 100–110.
7. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 3-тє вид. Львів, 2010. С. 448–574.
8. Манько Ю.П. Проблема потенційної забур'яненості ріллі та напрями її вирішення в землеробстві. Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах. Матеріали 2-ї науково-теоретичної конференції гербологів, Київ, 1–2 березня 2000 р. Українська академія аграрних наук, Українське наукове товариство гербологів. Київ. Світ. 2000. С. 18–21.
9. Мережинський Ю.Г., Мордерер Є.Ю. Сучасні досягнення та перспективи розвитку досліджень по проблемі фізіології гербіцидів. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть*. 2001. Том 1. Київ. 436 с.
10. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів, 2014. 1040 с.
11. Петкевич З.З., Мельніченко Г.В. Нут, сочевиця - перспективні зернобобові культури для вирощування на Півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 104–107.
12. Січкач В.І. Роль зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми в Україні. *Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний наук. зб.* 2004. Вип. 53. С. 110–115.
13. Толкачов М.З. Оптимізація симбіозу бобових рослин і бульбочкових бактерій в сучасному кормовиробництві. *Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний наук. зб.* 2003. Вип. 51. С.133–136.
14. Торліна О.М. Вплив короткоротаційних сівозмін і системи удобрення на забур'яненість посівів буряків цукрових. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 6. С. 68–71.
15. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін. Методика випробування і застосування пестицидів. За ред. проф. С. О. Трибеля. К. Світ. 2001. 448 с.

16. Туріна О. Інокуляція насіння нуту, гороху, чини, сої. *Тваринництво України*. 2010. №12. С. 40–42.

17. Хильницький О.М., Слободяник В.К., Ухильницький О.М. Ефективність гербіциду Півот на посівах гороху та його післядія на інші сільськогосподарські культури. Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження. *К. Світ*, 2002. С.141–143.

18. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 21–30.

19. Шкатула Ю.М., Вотик В.О. Контролювання бур'янів в агроценозах нуту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 19. С. 135–147.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Babych A.O. (1996). *Metodyka provedennia doslidiv u kormovyrobnytstvi [Methods of conducting experiments in feed production]*. Za red. Babycha A.O. Vinnytsia. [in Ukrainian].

2. Babych A.O., Borona V.P., Zadorozhnyi V.S. ta in. (1997). *Buriany v posivakh. Zakhyst roslyn. [Weeds in crops. Plant protection]*. № 5. 20–21. [in Ukrainian].

3. Bushulian O.V., Sichkar V.I., Babaiants O.V. (2012). *Intehrovana systema zakhystu nutu vid burianiv, shkidnykiv i khvorob: metod. Rekom [Integrated system of protection of chickpeas against weeds, pests and diseases: method. rekom. SGI-NCMS]*. SHI-NTsNS. Odesa. 24 s. [in Ukrainian].

4. Karpenko V.P., Korobko O.O. (2018). *Vplyv biolohichno aktyvnykh rehovyn na rostovi protsesy roslyn nutu v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Influence of biologically active substances on growth processes of chickpea plants in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]*. *Silskohospodarski nauky – Agricultural sciences*. Issue. 29. 17–24. [in Ukrainian].

5. Koloianidi N.O. (2019). *Efektivnist vyroshchuvannia sortiv nutu za riadkovoї ta shyrokoriadnoi sivby z vykorystanniam herbicydiv [Efficiency of growing chickpea varieties by row and wide-row sowing with the use of herbicides]*. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*. Issue. 109. 64–69. [in Ukrainian].

6. Kurdiukova O.M., Tyshchuk O.P. (2019). *Zaburianenist hruntu nasinniam burianiv ta zakhody yii zmenshennia [Weed infestation with weeds and measures to reduce it]*. *Zakhyst i karantyn roslyn – Plant growing. Technologies for growing crops*. Issue. 65. 100–110 [in Ukrainian].

7. Lykhochvor V.V. (2010). *Roslynnnytstvo. Tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Plant growing. Technologies for growing crops]*. 3-tie vyd. Lviv. 448–574. [in Ukrainian].

8. Manko Yu.P. (2000). *Problema potentsiinoї zaburianenosti rilli ta napriamy yii vyrishennia v zemlerobstvi. Osoblyvosti zaburianennia posiviv i zakhyst vid burianiv u suchasnykh umovakh [The problem of potential weed infestation and ways*

to solve it in agriculture. Features of weeding crops and protection against weeds in modern conditions. Proceedings of the 2nd Scientific and Theoretical Conference of Herbologists]. Materialy 2-yi naukovo-teoretychnoi konferentsii herbolohiv, Kyiv, 1–2 bereznia 2000 r. Ukrainska akademiia ahrarykh nauk, Ukrainske naukove tovarystvo herbolohiv. Kyiv. Svit. S. 18–21 [in Ukrainian].

9. Merezhytskyi Yu.H., Morderer Ye.Iu. (2001). Suchasni dosiahnennia ta perspektyvy rozvytku doslidzhen po problemi fiziologii herbitsydiv [Current achievements and prospects for the development of research on the physiology of herbicides]. Fiziolohiia roslyn v Ukraini na mezhi tysiacholit – Plant physiology in Ukraine at the turn of the millennium. Vol. 1. Kyiv. [in Ukrainian].

10. Petrychenko V.F., Lykhochvor V.V. (2014). Roslynnystvo. Tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Technologies for growing crops]. Lviv, 1040 s. [in Ukrainian].

11. Petkevych Z.Z., Melnichenko H.V. (2016). Nut, sochevytsia - perspektyvni zernobobovi kultury dlia vyroshchuvannia na Pivdni Ukrainy [Chickpeas and lentils are promising legumes for growing in the South of Ukraine]. Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigation agriculture. Issue. 65. 104–107. [in Ukrainian].

12. Sichkar V.I. (2004). Rol zernobobovykh kultur u vyrishenni bilkovoï problemy v Ukraini [The role of legumes in solving the protein problem in Ukraine]. Kormy i kormovyrobnytstvo – Feed and feed production. Issue. 53. 110–115. [in Ukrainian].

13. Tolkachov M.Z. (2003). Optymizatsiia symbiozu bobovykh roslyn i bulbochkovykh bakterii v suchasnomu kormovyrobnytstvi [Optimization of symbiosis of legumes and nodule bacteria in modern fodder production]. Kormy i kormovyrobnytstvo. Mizhvidomchyi tematychnyi nauk zb. – Feed and feed production. Interdepartmental thematic sciences. coll. Issue. 51. 133–136. [in Ukrainian].

14. Torlina O.M. (2016). Vplyv korotkorotatsiinykh sivozmin i systemy udobrennia na zaburianenist posiviv buriakiv tsukrovykh [Influence of short-rotation crop rotations and fertilizer systems on weed infestation of sugar beet crops]. Visnyk ahrarynoi nauky – Bulletin of Agricultural Science. № 6. 68–71. [in Ukrainian].

15. Trybel S.O., Siharova D.D., Sekun M.P. ta in. (2001). Metodyka vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv [Methods of testing and application of pesticides]. Za red. prof. S. O. Trybelia. K. Svit. 448 s. [in Ukrainian].

16. Turina O. (2010). Inokuliatsiia nasinnia nutu, horokhu, chyny, soi. Tvarynnystvo Ukrainy [Inoculation of chickpea seeds, peas, ranks, soybeans]. №12. 40–42. [in Ukrainian].

17. Khylnytskyi O.M., Slobodanyk V.K., Ukhylnytskyi O.M. (2002). Efektyvnist herbitsydu Pivot na posivakh horokhu ta yoho pisliadiia na inshi silskohospodarski kultury [Efficacy of Pivot herbicide on pea crops and its aftereffects on other crops]. Zaburianenist posiviv ta zasoby i metody yii znyzhennia

– *Weed infestation and means and methods to reduce it*. К. Сvit. 141–143 [in Ukrainian].

18. Tsvei Ya.P., Tyshchenko M.V., Filonenko S.V. (2018). *Monitorynh zaburianenosti posiviv silskohospodarskykh kultur u lantsi zernoburiakovoi sivozminy u vyrobnychykh umovakh [Monitoring of weediness of crops in the link of grain beet crop rotation in production conditions]*. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. № 1. 21–30. [in Ukrainian].

19. Shkatula Yu.M., Votyk V.O. (2020). *Kontroliuvannia burianiv v ahrotsenozakh nutu [Weed control in chickpea agrocenoses]*. *Silске hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 19. 135–147 [in Ukrainian].

ANNOTATION

EFFECT OF HERBICIDES AND BIOLOGICAL PREPARATIONS ON GROWTH PROCESSES AND GRAIN PRODUCTIVITY OF NUTU

Chickpeas are a high-tech legume crop, so the improvement of scientifically sound technology of chickpea cultivation is a priority among agricultural producers. The article presents the results of the study of the effect of soil herbicides, the microbial preparation Rhizobophyte and the biofungicide preparation Biopolicide on the growth, development and productivity of chickpea plants. There is a clear dependence and positive effect of microbial preparations on the height of chickpea plants, grain yield of chickpea varieties Triumph and Rosanna when used in combination with herbicides.

When combined before sowing chickpea seeds with the microbial drug Rhizobophyte (1,0 l/t) and biofungicide Biopolicide (100 ml/t) and application of this background soil herbicide Frontier Optima, 72% k.e., at the rate of 1,2 l/ha contribute to the control of weeds in chickpea crops, intensive growth and development of cultivated plants in height, a significant increase in the yield of chickpea seeds. In particular, the height of the plants of chickpea variety Rosanna in the phase of full flowering on average over the years of research was within 59.4 cm, and the increase before control was 23,6 cm. The number of beans formed per plant was within 19,41 pieces. The yield of chickpeas of Rosanna variety in these areas was within 2,28 t/ha, the increase before control was 1,74 t/ha or 322%. Thus, the effectiveness of the basic physiological and biochemical processes of the phases of growth and development of chickpea plants depends on a number of elements: agronomic, seed inoculation, the use of chemical and biological pesticides.

The yield of chickpea seeds depends on the control of weeds in its crops, in particular, the application of the soil herbicide Frontier Optima, 72% of the active ingredient, at the consumption rate of 1.2 l/ha, as well as the complex pre-sowing treatment of chickpea seeds with the biological preparation Rhizobophyt, 1.0 l/t + biofungicidal drug Biopolicid, 100 ml/t. These measures contribute to the yield of Rosanna chickpea seeds at the level of 2.28 t/ha.

Key words: chickpeas, crops, technology, microbial preparations, herbicides, yield.

Table 2. Lit. 19.

Інформація про авторів

Шкатула Юрій Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-meil: shkatula@vsau.vin.ua).

Вотик Володимир Олександрович – аспірант кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-meil: Votyk_volodymyr@ukr.net).

Shcatula Yurii – Candidate of Agricultural Sciences, Associate of Professor of the department of agriculture, soil science and agrochemistry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Sonaychna St. 3., e-mail: shkatula@vsau.vin.ua).

Votyk Volodymyr – postgraduate student of the Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3 Sonyachna Street, e-mail: Votyk_volodymyr@ukr.net).