

УДК 631.53.01:635.657:632.954 (477.7)  
DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2024.81.1>

## ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**ВОЖЕГОВА Р.А.** – доктор сільськогосподарських наук, професор,  
академік Національної академії аграрних наук України  
*orcid.org/0000-0002-3895-5633*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України

**ПІЛЯРСЬКА О.О.** – кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник  
*orcid.org/0000-0001-8649-0618*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України

**МАРЧЕНКО Т.Ю.** – доктор сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
*orcid.org/0000-0001-6994-3443*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України

**ВЛАЩУК А.М.** – кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
*orcid.org/0000-0002-2818-8127*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України

**ДРОБИТ О.С.** – кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник  
*orcid.org/0000-0002-3633-5828*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України

**ПІЛЯРСЬКИЙ В.Г.** – кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
*orcid.org/0000-0002-4757-7224*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Нут – одна з найдавніших і найпоширеніших зернобобових культур, яка використовується в усьому світі на харчові й кормові цілі. Поєднання найвищої з-поміж зернових культур посухо-, жаро- та холодостійкості робить цю культуру унікальною, оскільки вона спроможна давати економічно обґрунтований урожай насіння у спекотних і посушливих регіонах світу. Насіння нуту містить значну кількість повноцінного білка, жиру, вуглеводів, а також багато ферментів, мінеральних та органічних речовин. Дана культура може внести суттєву частку в розв'язання проблеми білка й значно поповнити продовольчі ресурси планети. Як зернобобова культура, нут у симбіозі з азотфіксуючими бактеріями здатний засвоювати азот з атмосфери, задовольняючи себе цим елементом і залишаючи наступним культурам через рослинні рештки чималу кількість біологічно засвоєного азоту. Урожайність пшениці озимої після нуту така ж, як і після чорного пару, а в окремі роки навіть набагато вища.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Основна причина недотримання товаровиробниками запланованої урожайності полягає в порушенні технологій вирощування. Зважаючи на це, одним із важливих елементів технології вирощування агрокультур, в тому числі нуту, є вчасне проведення захисних заходів проти шкідливих організмів, зокрема бур'янової рослинності [1].

Посіви всіх без винятку агрокультур 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 мають низьку конкурентну здатність відносно бур'янів, тому спостерігається швидкий ріст і розвиток сеgetальної 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 відносно-

нами, вимогами до обробітку рослин ґрунту та особливостями догляду за рослинами [2].

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, миші сизий, гірчак шорсткий, лобода біла, галінсога дрібноквіткова, щириця звичайна, ромашка непахуча, а із багаторічних – осоти рожевий і жовтий, пирій повзучий тощо. Кількісний та видовий набір їх у посівах нуту значно залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей бур'янів, попередників та інших елементів технології вирощування [3].

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 [4]. До застосування гербіцидів у посівах нуту треба підходити дуже обережно, тому що він має підвищену чутливість до гербіцидів.

Ефективність і вибірковість таких ґрунтових препаратів, як Харнес, 90% к.е., та Фронт'єр Оптіма, 72% к.е., показало, що найкраще себе проявив ґрунтовий гербіцид Фронт'єр Оптіма, 72% к.е. в нормі витрати 1,2 л/га. Зокрема на період збирання зерна нуту чисельність бур'янів становила 14 шт./м<sup>2</sup>, а рівень забур'яненості в порівнянні з контрольними ділянками без захисту від бур'янів зменшився на 90% [5].

Поява сучасних засобів захисту рослин проти бур'янів зумовлює їх ретельне випробування на конкретних культурах в конкретних умовах для підтвердження їх ефективності. За морфотипом рослин виділяють дві групи культурного нуту: *desi* – шорсткуватого-ребристого та неправильної форми насіння, товста з темним забарвленням насінна шкірка, забарвлені квітки рослин, порівняно висока стійкість до несприятливих абіотичних та біотичних факторів (сорти рослин цього типу забезпечують 85% світового виробництва нуту, тобто посівні площі складають понад 9 млн га); *kabuli* – округлої або слабокутатової форми насіння, світло-жовте забарвлення насінневої шкірки, порівняно крупне, з високими смаковими та харчовими властивостями насіння, квітки білого кольору. Основний напрям у селекції нуту – це створення сортів продовольчого використання, тобто з насінням світлого забарвлення [6]. Однак у кормовиробництві безумовної уваги заслуговують і зразки морфотипу *desi* завдяки вищезначеним особливостям. Дослідженнями встановлені значні відмінності серед генетичних джерел різного походження за продуктивністю рослин та її складо-

вими компонентами у нуту, що дозволяє вести спрямований селекційний добір [7, 8].

Нут відноситься до посухостійких культур, але за свідченням багатьох авторів існує досить високий прямий зв'язок між використанням води та врожаєм насіння ( $R^2=0,63-0,75$ ) і накопиченням загальної біомаси ( $R^2=0,85-0,92$ ) [9, 10]. Водозабезпечення рослин формується ґрунтовими запасами та атмосферними опадами періоду вегетації. В дослідження Лавренко Н.М. в умовах Південного Степу України показано, що частка участі ґрунтових запасів у формуванні врожаю зерна нуту за відсутності зрошення складала в середньому 61,3%, [11] в дослідженнях Колояніді Н.О. – від 34% до 37% [12] в залежно від прийомів вирощування.

Необхідність оптимізації технологічних прийомів вирощування нуту, дає можливість знизити витрати на вирощування та післязбиральну доробку зерна і підвищити рівень потенціальної урожайності. 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.

Метою досліджень було з'ясувати особливості водоспоживання та витрати вологи на формування врожаю нуту залежно від гербіцидів та різних строків їх внесення.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2019–2021 рр. на дослідному полі Інституту зрошеного землеробства НААН (нині Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН), яке розташоване в південній степовій зоні України. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод, на карбонатному лесі. Польова вологоємність метрового шару ґрунту в середньому складає 20,3%, вологість в'янення – 9,6%, об'ємна маса шару ґрунту 0-100 см становить 1,42 г/см<sup>3</sup>.

Виходячи зі специфіки досліджень, дослід закладали на ділянці, де останнім часом спостерігали наявність амброзії полинолистої. До схеми досліді були включені базові ґрунтові гербіциди, які, за характеристикою, мають високу ефективність проти даного виду бур'янів.

Дослід польовий, двофакторний, повторення чотириразове. Закладення досліді проводили методом розщеплених ділянок, розміщення варіантів – рандомізоване. Площа посівної ділянки I порядку – 40 м<sup>2</sup>, II порядку – 20 м<sup>2</sup>.

Фактор А (гербіцид): Варіанти контролю – контроль 1 (без гербіцидів), Контроль 2 (без гербіцидів, ручне прополювання); варіанти з гербіцидами – Стелс – 2,5 л/га, Мерлін – 0,13 л/га, Імівіт – 1,0 л/га; Фактор В (строк внесення гербіциду): до сівби, після сівби.

**Мерлін 750WG** (Ізоксафлютол, 750 г/кг) – високоєфективний досходовий гербіцид із унікальним механізмом реактивації – здатністю багаторазово відновлювати свою активність протягом вегетації.

Препарат діє системно – після внесення в ґрунт діюча речовина – ізоксафлютол – перетворюється в дикетонітрил. Вміст і співвідношення ізоксафлютола та дикетонітрила в ґрунті прямо залежить від його вологості. Чим вища вологість ґрунту, тим інтенсивніше утворюється дикетонітрил. Ізоксафлютол слабо мігрує вниз, тому забезпечує контроль чутливих бур'янів, які проросли з верхніх шарів. Дикетонітрил більш мобільний, він переміщується вниз ґрунтовим горизонтом і локалізується у вигляді смуги в зоні розміщення основної маси коренів бур'янів, тому він знищує сходи бур'янів, що з'явилися, або проростають з глибших шарів ґрунту. Мерлін має високу ефективність (90–98%) проти амброзії полинолистої, лободи (види), пасльону чорного, ромашки (види), злакових, проса півнячого, мишіїв. Період захисної дії – 7–9 тижнів, препарат не шкодить наступним культурам сівозміни.

**Стелс** (Флуорохлорідон, 250 г/л) – гербіцид з групи хлорацетамідів, діє за рахунок порушення біосинтезу каротиноїдів. Препарат надходить до рослини через коріння і швидко пересувається до тканин листя чутливих бур'янів. Знищує бур'яни ще на етапі їх проростання, а ті, що зійшли, швидко гинуть. Гербіцид має широкий спектр дії, в тому числі на амброзію полинолисту, лободу (види). Проявляє тривалий період захисної дії – 3–4 місяці (залежно від погодних умов). За достатньої вологості ґрунту можливе застосування без заробки. Можливо змішувати з іншими ґрунтовими гербіцидами, які дозволені на відповідних культурах. Норма витрати 2–3 л/га, застосовується за вирощування нуту, картоплі, моркви, соняшника. Через 6 місяців після застосування препарату можна вирощувати зернові озими (за умови проведення оранки), цибулю, томати, гарбузові та хрестоцвіті.

**Імі Віт** (Імазамокс, 40 г/л). Дія препарату проявляється в інгібуванні та блокуванні певних амінокислот, що складають протеїни, в результаті чого у бур'янів зупиняються процеси росту та розвитку вже через 2–3 години. Надходження гербіциду відбувається як через надземні органи бур'янів, так і через їх кореневу систему. Імі Віт високоефективний проти амброзії полинолистої, бромусу, латуку дикого, пасльону чорного, щириці (види), спориша звичайного. Середньочутливими до препарату є лобода (види), берізка польова, осот рожевий, ромашка (види). За своєчасного та правильного застосування достатньо однієї обробки за вегетаційний період. Після застосування Імі Віту в березні, восени можна висівати пшеницю озиму, жито; на другий рік – ярі зернові, кукурудзу, соняшник, сорго.

Південний Степ України характеризується сприятливим кліматичним потенціалом, родючими ґрунтами, але разом з цим екстремальними погодними умовами – суховіями, високими температурними показниками та несприятливим водним режимом – нечастими опадами та їх нерівномірним розподілом впродовж вегетаційного періоду. Як наслідок, виникає нестача продуктивної вологи – головного лімітуючого фактору росту та розвитку рослин. За недостатнього забезпечення рослин водою, порушується водний режим рослин, що стає однією з головних

причин як погіршення продукційних процесів, так і зниження продуктивності культури.

Гідротермічний коефіцієнт у південній зоні степу в середні за погодними умовами роки становить 0,5–0,7. Природним шляхом волога в ґрунт поступає, в основному, у вигляді атмосферних опадів пізньої осені та взимку, при цьому відбувається глибоке промочування ґрунту. Отже, впродовж усієї вегетації культури спостерігається дефіцит ґрунтової вологи. Максимальна кількість вологи у ґрунті міститься на початку весни. Атмосферні опади весняно-літнього періоду в основному випаровуються, стікають з поверхні ґрунту, а та їх невелика кількість, що поглинається ґрунтом, переважно зосереджується в його поверхневому або орному шарі. Тож в ґрунті залишається лише 30–50% кількості вологи, що накопичується завдяки опадам.

Агротехніка вирощування культури була загальноприйнята для півдня України. Попередником досліджуваної культури була пшениця озима.

**Результати досліджень.** Нут поки ще не дуже популярний в Україні серед виробників і споживачів. Він належить до числа так званих нішевих культур і вирощується на території України в незначних кількостях. Але бобові культури стають все більш затребувані переробниками. Попит на продукти переробки за кордоном давно перевищує пропозицію. Обсяг світових продажів нуту становить майже 1 млн т. Україна має потенціал вирощувати цю культуру не менше, ніж на 1,5 млн га і отримувати мінімум 2 млн т продукції [14, 15].

На даний час технологія вирощування нуту недостатньо відпрацьована в умовах Південного Степу України. Зокрема потребують більш детального вивчення елементи технології, а саме застосування гербіцидів за різних строків їх внесення та їх ефективність. Тому дослідження з вивчення нових препаратів гербіцидної дії та розробка технології їх використання становлять значний науковий інтерес і є актуальними [3, 16, 17].

Дослідженнями встановлено, що застосування препаратів гербіцидної дії на посівах нуту вплинуло на ріст та розвиток рослин і, як наслідок, на формування врожаю насінневого матеріалу.

Сумарне водоспоживання є показником потреби рослин у воді за весь період вегетації, а сумарне випаровування – за окремі її часові періоди. Вони складаються з витрат вологи на транспірацію рослин, випаровування з поверхні ґрунту і формування біологічної маси. Різні вимоги рослин до об'ємів води, необхідних для оптимального проходження ростових і продукційних процесів, а також формування високого врожаю, є результатом їхнього еволюційного розвитку і склалися під впливом різних кліматичних умов. Численними дослідженнями встановлено, що найвпливовішими регулюючими факторами показників сумарного водоспоживання є кліматичні умови зони вирощування, погода під час вегетації рослин, біологічні ознаки сортів і, в першу чергу, тривалість вегетаційного періоду, вологозабезпеченість рослин та інше. В сприятливій за зволоженням роки спостерігається найбільше сумарне споживання рослинами води, що пояснює

ється зростанням продуктивності завдяки збільшенню висоти, площі листової поверхні при формуванні більшої надземної й підземної маси рослин. На величину сумарного водоспоживання мають вплив не лише метеорологічні умови, а й рівень агротехніки та вологозабезпеченість поля. Різниця показників сумарного водоспоживання однієї і тієї ж культури на різних ділянках досліджу також залежить від досліджуваних факторів.

Встановлено, що сумарне водоспоживання посівів культури змінюється більшою мірою залежно від застосування препаратів гербіцидної дії. Строк внесення в даному випадку мав мінімальний вплив (табл. 1).

За фактором А (гербіцид) максимальний середній показник сумарного водоспоживання посівів нуту – 3611 м<sup>3</sup>/га встановлено на варіантах контролю 1 (без гербіцидів). Найменше значення даного показника – 3412 м<sup>3</sup>/га визначено на варіантах, де застосовували препарат Мерлін – 0,13 л/га до сівби культури. Спостереженнями виявлено, що найбільшу кількість вологи на формування одиниці врожаю з ґрунтових запасів використовували посіви, де гербіциди вносили до сівби.

За фактором В (строк внесення гербіциду) максимальне середнє значення показника сумарного водоспоживання встановлено за використання препаратів гербіцидної до сівби нуту. Максимальний показник сумарного водоспоживання в середньому за 2019–2021 рр. за використання гербіцидів – 3561 м<sup>3</sup>/га встановлено на варіантах досліджу, де застосовували препарат Стелс – 2,5 л/га до сівби культури. Що стосується варіантів Контролю, на посівах, де не застосовували гербіциди (Контроль 1), спостерігали більше сумарне водоспоживання – 3611 м<sup>3</sup>/га, ніж на ділянках Контролю 2 (ручне прополювання) – 3526 м<sup>3</sup>/га, що пояснюється чистими від бур'янів посівами та відповідно меншим використанням вологи сегетальної рослинністю.

За показниками сумарного водоспоживання та врожайності нуту було встановлено коефіцієнт водоспоживання посівів, який є одним з критеріїв оцінювання продуктивності використання вологи і показує кількість води, що використовується для одержання 1 т зерна.

Згідно з результатами трирічних досліджень, найбільш низький середній коефіцієнт водоспоживання – 1606 м<sup>3</sup>/т спостерігали на варіантах Мерлін–0,13 після сівби культури (табл. 2).

Високий середній показник коефіцієнта водоспоживання варіанту Контролю 1 (без гербіцидів та ручного прополювання) – 12896 м<sup>3</sup>/т пояснюється сильною забур'яненістю посіву бур'янами що призвело до пригнічення нуту, надмірного водоспоживання вологи бур'янами та низькою урожайністю насіння. На варіантах, де застосовували Стелс – 2,5 л/га та Імі Віт – 1,0 л/га, коефіцієнт водоспоживання становив 9624 та 16385 м<sup>3</sup>/т відповідно, такий високий рівень коефіцієнта водоспоживання обумовлений пошкодженням та пригніченням рослин нуту за використанням цих гербіцидів. Пошкодження рослин нуту гербіцидами такого типу призвело до вкрай низької урожайності 0,21–0,37 т/га, що зумовило стрімке зростання коефіцієнта водоспоживання.

Аналіз структури сумарного водоспоживання посівів нуту дозволяє зробити висновки, що максимальну кількість вологи на формування врожаю насіння посіви нуту отримали з опадів – 86,9–88,4%. Частка участі ґрунтових запасів у формуванні врожаю культури за природного зволоження була мінімальною та складала 11,6–13,1% (питома вага ґрунтової вологи з шару ґрунту 0–100 см).

**Висновки.** Проведені спостереження показали, що сумарне водоспоживання посівів культури змінюється в більшій мірі залежно від застосування препаратів гербіцидної дії. Строк внесення в даному випадку мав мінімальний вплив.

Найменше значення показника сумарного водоспоживання посівів нуту – 3412 м<sup>3</sup>/га визначено на посівах, де застосовували препарат Мерлін – 0,13 л/га одразу після сівби культури.

Максимальний середній показник сумарного водоспоживання в шарі ґрунту 0–100 см за використання гербіцидів – 3561 м<sup>3</sup>/га встановлено на варіантах досліджу, де застосовували препарат Стелс – 2,5 л/га до сівби культури.

На посівах, де не застосовували гербіциди (Контроль 1), спостерігали більше сумарне водоспоживання (3611 м<sup>3</sup>/га), ніж на ділянках Конт-

**Таблиця 1 – Сумарне водоспоживання рослин нуту в шарі ґрунту 0-100 см залежно від факторів досліджу, м<sup>3</sup>/га (середнє за 2019-2021 рр.)**

Фактор А, гербіцид, л/га	Фактор В, строк внесення гербіциду	Середнє за 2019–2021 рр.	У середньому за фактором	
			А	В
Контроль 1 (без гербіцидів)		3611	3464	3471
				3458
Контроль 2 (ручне прополювання)		3526		
Стелс – 2,5	до сівби	3561		
	після сівби	3513		
Мерлін – 0,13	до сівби	3412		
	після сівби	3437		
Імі Віт – 1,0	до сівби	3441		
	після сівби	3425		



Таблиця 2 – Урожайність насіння та коефіцієнт водоспоживання рослин нуту в шарі ґрунту 0–100 см залежно від факторів досліду (середнє за 2019–2021 рр.)

Фактор А, гербицид, л/га	Фактор В, строк внесення гербициду	Урожайність насіння, т/га	Коефіцієнт водоспоживання	Коефіцієнт водоспоживання в середньому за фактором	
				А	В
Контроль 1 (без гербицидів)		0,28	12896	8805	9255 8355
Контроль 2 (ручне прополовання)		2,18	1617		
Стелс – 2,5	до сівби	0,37	9624		
	після сівби	0,41	8568		
Мерлін – 0,13	до сівби	1,94	1758		
	після сівби	2,14	1606		
Імі Віт – 1,0	до сівби	0,21	16385		
	після сівби	0,23	14891		
НІР <sub>05</sub>		0,024			

ролю 2 (ручне прополовання) – 3526 м<sup>3</sup>/га, що пояснюється чистими від бур'янів посівами та відповідно меншим використанням вологи сеgetальної рослинності.

Згідно з результатами досліджень, найменший коефіцієнт водоспоживання – (1606 м<sup>3</sup>/т) спостерігали на варіанті застосування гербициду Мерлін після сівби культури та ручному прополованні – 1617 м<sup>3</sup>/т.

На посівах нуту доцільно використовувати гербицид Мерлін, що мінімально ушкоджує рослини нуту, гарантує чистоту поля від сеgetальної рослинності та надає можливість отримувати урожайність 2,14 т/га без ручного прополовання.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Камінський В. Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки їх виробництва. *Селекція та насінництво*. 2005. Вип. 90. С. 14–22.
2. Мазур В. А., Дідур І. М., Панцирева Г. В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур в правобережному Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 18. С. 5–17.
3. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 3-тє вид. Львів, 2010. С. 448–574.
4. Колояніді Н. О. Ефективність вирощування сортів нуту за рядкової та широкорядної сівби з використанням гербицидів. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 109. С. 64–69.
5. Шкатула Ю. М., Вотик В. О. Контролювання бур'янів в агроценозах нуту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 19. С. 135–147.
6. Січкач В. І., Бушулян О. В. Технологія вирощування нуту в Україні. *Пропозиція*. 2001. № 10. С. 42–43.
7. Hama S. J. Correlation and path coefficient analysis for seed yield and yield components in chickpea under rainfed condition. *J. Kerbala Agric. Sci*. 2019. Vol. 6(1). P. 26–35.
8. Nizama J. R., Patel S. R., Patel A. L. Genetic variability and heritability among quantitative traits in

chickpea under tropical region. *Asian Reson*. 2013. Vol. 5(2). P. 45–48.

9. Zhang H., Pala M., Oweis T., Harris H. Water use and water use efficiency of chickpea in a Mediterranean environment. *Crop and Pasture Science*. 2000. № 51(2). P. 295–304. DOI:10.1071/AR990597.

10. Anwar M. R., McKenzie B. A., Hill G. D. Water-use efficiency and the effect of water deficits on crop growth and yield of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a cool-temperate subhumid climate. *Journal of Agricultural Science*. 2003. № 141. P. 285–301. DOI: 10.1017/S0021859603003630.

11. Лавренко Н. М. Ефективність використання води посівами нуту залежно від технологічних прийомів вирощування за різних умов зволоження. *Корми і кормовиробництво*. 2014. № 79. С. 190–194.

12. Колояніді Н. О. Водоспоживання і запаси продуктивної вологи у посівах нуту залежно від прийомів вирощування. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. 72. С. 25–28. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.6>.

13. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Прищепо М. М., Дробіт О. С. Особливості агротехнології нуту в богарних умовах Південного Степу України. *Аграрний тиждень*. 2018. № 9. С. 22.

14. Січкач В. І., Бушулян О. В. Технологія вирощування нуту в Україні. *Пропозиція*. 2001. № 10. С. 42–43.

15. Скитський В. Ю., Герасимова Ю. І. Аналіз колекції нуту для використання на підвищення технологічності при вирощуванні. *Генетичні ресурси рослин*. 2010. № 8. С. 40–45.

16. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Л.: НВФ "Українські технології", 2006. С. 271–326.

17. Нікішенко В. Л., Мальярчук М. П., Нетіс І. Т., Орлюк А. П., Коваленко А. М., Влащук А. М. Збирання зернових і зернобобових культур у 2008 році: Рекомендації. Херсон: Айлант, 2008. 16 с.

**REFERENCES:**

1. Kaminskyi, V.F. (2005). Znachennia zernovykh bobovykh kultur ta napriamky yikh vyrobnytstva [Importance of grain leguminous crops and directions of their production]. *Selektsiia ta nasynnytstvo – Breeding and seed production*, 90, 14–22 [in Ukrainian].
  2. Mazur, V.A., Didur, I.M., & Pantsyryeva, H.V. (2020). Obgruntuvannia adaptivnoi sortovoi tekhnologii vyroshchuvannia zernobobovykh kultur v pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Justification of the adaptive varietal technology of growing legumes in the right-bank forest-steppe of Ukraine]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*, 18, 5–17 [in Ukrainian].
  3. Lykhochvor, V.V. (2010). *Roslynnytstvo. Tekhnologii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Technologies for growing agricultural crops]*. Lviv, 448–574 [in Ukrainian].
  4. Koloianidi, N.O. (2019). Efektyvnist vyroshchuvannia sortiv nutu za riadkovoї ta shyrokoriadnoi sivby z vykorystanniam herbicydiv [Effectiveness of growing chickpea varieties under row and wide row sowing with the use of herbicides]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Herald*, 109, 64–69 [in Ukrainian].
  5. Shkatula, Yu.M., & Votyk, V.O. (2020). Kontroliuvannia burianiv v ahrotsenozakh nutu [Weed control in chickpea agrocenoses]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*, 19, 135–147 [in Ukrainian].
  6. Sichkar, V. I., & Bushulian, O. V. (2001). Tekhnologhiia vyroshchuvannia nutu v Ukraini [Chickpea cultivation technology in Ukraine]. *Propozytsiia – Offer*, 10, 42–43 [in Ukrainian].
  7. Hama, S.J. (2019). Correlation and path coefficient analysis for seed yield and yield components in chickpea under rainfed condition. *J. Kerbala Agric. Sci.* Vol. 6(1). P. 26–35 [in English].
  8. Nizama, J.R., Patel, S.R., & Patel, A.L. (2013). Genetic variability and heritability among quantitative traits in chickpea under tropical region. *Asian Reson.* Vol. 5(2). P. 45–48 [in English].
  9. Zhang, H., Pala, M., Oweis, T., & Harris, H. (2000). Water use and water use efficiency of chickpea in a Mediterranean environment. *Crop and Pasture Science*. № 51(2). P. 295–304. DOI:10.1071/AR990597 [in English].
  10. Anwar, M.R., McKenzie, B.A., & Hill, G.D. (2003). Water-use efficiency and the effect of water deficits on crop growth and yield of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a cool-temperate subhumid climate. *Journal of Agricultural Science*. № 141. P. 285–301. DOI: 10.1017/S0021859603003630 [in English].
  11. Lavrenko, N.M. (2014). Efektyvnist vykorystannia vody posivamy nutu zalezno vid tekhnologichnykh pryiomiv vyroshchuvannia za riznykh umov zvolozhennia [The efficiency of water use by chickpea crops depending on the technological methods of cultivation under different conditions of moisture]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Fodder and fodder production*, 79, 190–194 [in Ukrainian].
  12. Koloianidi, N.O. (2019). Vodospozhyvannia i zapasy produktyvnoi volohy u posivakh nutu zalezno vid pryiomiv vyroshchuvannia [Water consumption and reserves of productive moisture in chickpea crops depending on cultivation methods]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 72, 25–28. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.6> [in Ukrainian].
  13. Vozhehova, R.A., Vlashchuk, A.M., Pryshchepo, M.M., & Drobit, O.S. (2018). Osoblyvosti ahrotekhnologii nutu v boharnykh umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Peculiarities of chickpea agrotechnology in rainy conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Ahrarnyi tyzhden. Ukraina – Agrarian week. Ukraine*, 9, 22 [in Ukrainian].
  14. Sichkar, V.I., & Bushulian, O.V. (2001). Tekhnologhiia vyroshchuvannia nutu v Ukraini [Chickpea cultivation technology in Ukraine]. *Propozytsiia – Offer*, 10, 42–43 [in Ukrainian].
  15. Skytskyi, V.Yu., & Herasymova, Yu.I. (2010). Analiz kolektsii nutu dlia vykorystannia na pidvyshchennia tekhnologichnosti pry vyroshchuvanni [Analysis of the collection of chickpeas for use in increasing the manufacturability during cultivation]. *Henetychni resursy roslyn – Genetic resources of plants*, 8, 40–45 [in Ukrainian].
  16. Lykhochvor, V.V., & Petrychenko, V.F. (2006). *Roslynnytstvo. Suchasni intensyvni tekhnologii vyroshchuvannia osnovnykh polovykh kultur [Planting. Modern intensive technologies of cultivation of the main field crops]*. Lviv: NVF "Ukrainski tekhnologii", 271–326 [in Ukrainian].
  17. Nikishenko, V.L., Maliarchuk, M.P., Netis, I.T., Orliuk, A.P., Kovalenko, A.M., & Vlashchuk, A.M. (2008). *Zbyrannia zernovykh i zernobobovykh kultur u 2008 rotsi [Harvesting of grain and leguminous crops in 2008]*. Kherison: Ailant, 16 [in Ukrainian].
- Вожегова Р.А., Пілярська О.О., Марченко Т.Ю., Влашук А.М., Дробіт О.С., Пілярський В.Г. Водоспоживання та урожайність посівів нуту залежно від застосування гербіцидів в умовах південного степу України**
- Мета.** З'ясувати особливості водоспоживання та витрати вологи на формування врожаю нуту залежно від гербіцидів та різних строків їх внесення. **Методи.** Польовий, вимірально-розрахунковий, порівняльний методи та математично-статистичний аналіз. **Результати.** За фактором гербіцид максимальний середній показник сумарного водоспоживання посівів нуту – 3611 м<sup>3</sup>/га встановлено на варіантах контролю 1 (без гербіцидів). Найменше значення даного показника – 3412 м<sup>3</sup>/га визначено на варіантах, де застосовували препарат Мерлін – 0,13 л/га до сівби культури. Спостереженнями виявлено, що найбільшу кількість вологи на формування одиниці врожаю з ґрунтових запасів використовували посіви, де гербіциди вносили до сівби. За фактором строк внесення гербіциду максимальне середнє значення показника сумарного водоспоживання встановлено за використання препаратів гербіцидної до сівби нуту. Максимальний показник сумарного водоспоживання в середньому за 2019–2021 рр. за використання гербіцидів – 3561 м<sup>3</sup>/га встановлено на варіантах дослід, де застосовували препарат Стелс – 2,5 л/га до сівби культури. Що стосується варіантів Контролю, на посівах, де не застосовували гербіциди (Контроль 1), спостерігали більше сумарне водоспоживання – 3611 м<sup>3</sup>/га, ніж на ділянках Контролю 2 (ручне прополювання) – 3526 м<sup>3</sup>/га, що пояснюється чистими від бур'янів посівами та відповідно меншим використанням вологи. Високі середні показники коефіцієнта водоспоживання варіантів Контролю 1 (без гербіцидів) – 12896 м<sup>3</sup>/т та варіантів, де засто-

совували Стелс – 2,5 л/га і Імі Віт – 1,0 л/га, відповідно 9624 та 16385 м<sup>3</sup>/т, обумовлені низьким рівнем урожайності даних варіантів. **Висновки.** Проведені спостереження показали, що сумарне водоспоживання посівів культури змінюється більшою мірою залежно від застосування препаратів гербіцидної дії. Строк внесення в даному випадку мав мінімальний вплив. Найменше значення показника сумарного водоспоживання посівів нуту – 3412 м<sup>3</sup>/га визначено на посівах, де застосовували препарат Мерлін – 0,13 л/га одразу після сівби культури. Згідно з результатами досліджень, найменший коефіцієнт водоспоживання (1606 м<sup>3</sup>/т) спостерігали на варіанті застосування гербіциду Мерлін після сівби культури та ручному прополованні – 1617 м<sup>3</sup>/т. На посівах нуту доцільно використовувати гербіцид Мерлін, що мінімально ушкоджує рослини нуту, гарантує чистоту поля від сегетальної рослинності та надає можливість отримувати урожайність 2,14 т/га без ручного прополовання.

**Ключові слова:** нут, гербіциди, строк внесення гербіциду, сумарне водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання, урожайність.

**Vozhehova R.A., Piliarska O.O., Marchenko T.Yu., Vlashchuk A.M., Drobit O.S., Piliarskyi V.H. Water consumption and crop productivity of chickpea depending on herbicide application in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine**

**Objective.** To determine the peculiarities of water consumption and moisture costs for chickpea yield formation depending on herbicides and different application times. **Methods.** Field, measurement-computational, comparative methods, and mathematical-statistical analysis. **Results.** The factor of herbicide revealed the maximum average total water consumption indicator for chickpea crops – 3611 м<sup>3</sup>/ha, established in the control variants 1 (without herbicides). The least value of this indicator – 3412 м<sup>3</sup>/ha was determined in variants where the Merlin preparation was applied – 0.13 l/ha before sowing. Observations revealed that

the highest amount of moisture for the formation of one unit of yield from soil reserves was used in crops where herbicides were applied before sowing. Regarding the factor of application timing, the maximum average value of the total water consumption indicator was established for the use of herbicides before chickpea sowing. The maximum total water consumption indicator, on average for 2019–2021, for herbicide use – 3561 м<sup>3</sup>/ha was established in the research variants where the Stels preparation – 2.5 l/ha was applied before sowing. As for the Control variants, in crops where no herbicides were applied (Control 1), more total water consumption was observed – 3611 м<sup>3</sup>/ha, compared to Control 2 plots (manual weeding) – 3526 м<sup>3</sup>/ha, which is explained by weed-free crops and accordingly, less water usage. High average indicators of the water consumption coefficient for Control variants 1 (without herbicides) – 12896 м<sup>3</sup>/t and variants where Stels – 2.5 l/ha and Imi Vit – 1.0 l/ha were applied, respectively 9624 and 16385 м<sup>3</sup>/t, are due to the low yield levels of these variants. **Conclusions.** The conducted observations showed that the total water consumption of crop cultivation changes to a greater extent depending on the application of herbicide preparations. The timing of application, in this case, had minimal influence. The minimum value of the total water consumption indicator for chickpea crops – 3412 м<sup>3</sup>/ha was determined in crops where the Merlin preparation – 0.13 l/ha was applied immediately after sowing. According to the research results, the lowest water consumption coefficient (1606 м<sup>3</sup>/t) was observed in the variant of using the Merlin herbicide after crop sowing and manual weeding 1617 м<sup>3</sup>/t. It is advisable to use the Merlin herbicide for chickpea crops, which minimally damages chickpea plants, guarantees field cleanliness from weed vegetation, and allows obtaining a yield of 2.14 t/ha without manual weeding.

**Key words:** chickpea, herbicides, herbicide application timing, total water consumption, water consumption coefficient, yield.