

УДК 631.53.021:633.31/.37:631.5:631.67 (477.7)
DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.34.3>

МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ НАСІННИЦТВА БУРКУНУ БІЛОГО ОДНОРІЧНОГО (*MELILOTUS ALBUS MEDIK.*)

ВЛАЩУК А. М. – кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.
orcid.org/0000-0002-2818-8127

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

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

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

СУГАК І. М.
orcid.org/0009-0005-6955-0224

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

ПЕТРИК О. М.
orcid.org/0009-0003-9924-0214

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

МАЦЕГОРА В. В.
orcid.org/0009-0005-6955-0224

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

МЕЛЬНИК О. В.
orcid.org/0000-0002-0965-6116

Інститут овочівництва і баштанництва
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. За своїми властивостями буркун білий однорічний має багатофункціональне призначення в сільському господарстві. Як бобова культура може використовуватися на корм свійським тваринам, бути добрим попередником для інших культур сівозміни, багатим медоносом і ефективним меліорантом. Він органічно вписується у польову ротацію, сприяє покращенню фітосанітарного стану посівів. Завдяки своїй посухостійкості, в жарких та посушливих умовах півдня України на засолених і солонцюватих ґрунтах, не тільки дає більші врожаї, ніж інші культури, але й поступово повертає ґрунтову родючість, тим самим підвищує врожайність, якість зерна пшениці озимої та інших рослин. Здатний забезпечити рекультивацію земель, що зазнали техногенного навантаження, менш витратним біологічним методом. Є одним з найкращих медоносів, що дає змогу в період його цвітіння отримати 400–600 кг з одного гектара високоякісного меду [1, 2].

Для об'єктивного обґрунтування найбільш раціонального поєднання агрозаходів удосконалювали елементи технології вирощування буркуну білого однорічного в умовах півдня України, що надасть можливість визначити оптимальні агротехнічні елементи в процесі вирощування культури та забезпечить отримання максимальної насінневої продуктивності, економічних та екологічних переваг.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основним завданням насінництва кормових с.-г. культур є збільшення виробництва насіння бобових, злакових трав за рахунок оптимізації структури посівних площ,

що можливо досягти шляхом розширення площ пасовищ та сіножатей. Поряд з цим потрібно приділяти увагу залуженню та рекультивації пошкоджених земель, створенню садово-паркових газонів з високими естетичними показниками, розширенню ринку спеціалізованих видів для залуження природоохоронних зон, а також для експорту насіння кормових трав [3].

Останніми роками в нашій країні площа насінневих посівів кормових культур невпинно скорочується, тож потрібно застосовувати кардинальні зміни для збільшення їх виробництва. Багаторічними дослідженнями вітчизняних науковців встановлено, що на формування насінневої продуктивності бобових кормових трав значно впливають природно-екологічні фактори, шкідники та хвороби. Значною мірою насіннева продуктивність цих культур залежить від використання високоякісного насіння нових сортів, внесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Поряд з цим для ефективного впровадження окремого сорту потрібно розробити технологію розмноження насінневого матеріалу [4].

Оптимальне поєднання екологічних факторів, ґрунтово-кліматичних умов, а також наявність комах-запилювачів гарантує отримання високих і сталих за роками врожаїв насіння бобових кормових трав. Відсутність сприятливих умов для виробництва насіння глибоко впливає на реалізацію генетичного потенціалу насінневої продуктивності кормових трав. В процесі переходу до екологічного ведення насінництва на промисловій основі важливою є детальна розробка принципів

обґрунтування ареалу вирощування насіння кожної окремої кормової культури з урахуванням можливості гарантованого виробництва насіннєвого матеріалу високої якості [5].

В агропромисловому комплексі України галузь рослинництва є найбільше прибутковою. Оскільки половина витрат у тваринництві припадає на корми, то основні джерела підвищення ефективності галузі – широке використання маловитратних технологій в кормовиробництві та поліпшення якості кормів. Незбалансованість раціонів годівлі тварин за вмістом у них обмінної енергії та перетравного протеїну призводить до значних перевитрат кормів і підвищення собівартості продукції тваринництва. Тому, пошук способів збільшення виробництва високоякісних кормів для сільськогосподарських тварин був актуальним в минулому та залишається таким на сьогодні [6].

Основним джерелом отримання всіх видів кормів є польове кормовиробництво. У ньому виробляється до 70–80 % силосу, сінажу, трав'яного борошна, сіна та кормових коренеплодів, але незважаючи на це, напруженість у забезпеченні тварин високоякісними кормами зберігається. На одну кормову одиницю припадає 80–85 г перетравного протеїну, що на 20–25 % нижче зоотехнічної норми. Головним завданням галузі кормовиробництва є виробництво та заготівля грубих, соковитих, зелених і штучно зневоднених кормів. Вирішення даної проблеми базується на основі системного, комплексного підходу. Система кормовиробництва представляє собою комплекс технічних і організаційно-економічних заходів, які направлені на високопродуктивне використання земельних угідь з метою одержання найбільшої кількості якісних кормів при зменшенні грошово-матеріальних і трудових затрат на одиницю продукції [7].

На півдні України майже 200 тис. га – це подові та засолені землі. Найчастіше для покращення стану ґрунту використовують хімічні меліоранти, які мають також і негативний вплив на екологічний стан ґрунтів. Тому дуже важливо приділити увагу забезпеченню родючості ґрунту біологічним методом. У даному регіоні, за примусових обставин, у товаровиробників склалася стандартна сівозміна: пар – пшениця озима – ріпак озимий (соняшник) – сорго, в якій відсутня елементарна можливість природного відновлення родючості ґрунтів. Усі ці культури потребують обов'язкового внесення значних доз азотних добрив, ціни яких останнім часом занадто зросли. Тому, з елементарних розумінь сівозміни для підтримання родючості ґрунтів обов'язково повинна бути бобова культура. Бобові трави багаті білком, є накопичувачами біологічного азоту в ґрунті, сприяють утворенню гумусу і поліпшенню структури ґрунту. Культивування малопоширених, але високопродуктивних бобових культур, багатofункціональних у використанні, сприяє підвищенню родючості ґрунту, збільшенню виробництва рослинницької продукції та скороченню дефіциту кормів і білка [8].

Високобілковою рослиною, яка за складом незамінних амінокислот відноситься до числа повноцінних є буркун білий однорічний – цінна перспективна культура, що відіграє значну роль у створенні міцної

насіннєвої та кормової бази для тваринництва, забезпеченні бджільництва нектаром і пилком, окультурюванню малопродатних земель, а також у боротьбі з ерозією ґрунтів. Культура є гарним попередником для озимої пшениці, однорічних трав, цукрових буряків і кукурудзи; відрізняється стійкістю до хвороб і шкідників. Порівняно з іншими бобовими травами (конюшиною, люцерною, горохом, викою) буркун є пластичною рослиною – менш вимогливий, росте майже на всіх типах ґрунтів [9, 10].

Буркун однорічний вперше був ідентифікований у 1916 році американським професором Г. Д. Хьюсом у штаті Айова. Характерною і відмінною рисою цього виду буркуну у порівнянні з іншими було те, що він давав врожай насіння у рік посіву. За своїми властивостями хебам (так ще зветься цей вид в США) у природі більш є донором, а ніж рецептором, що пояснюється його позитивним впливом, як бобової рослини, на родючість ґрунту у фітоценозах [11].

Продуктивність буркуну білого однорічного, як у чистих посівах, так і в сумішках з іншими кормовими культурами у різні роки вивчали у науково-дослідних установах. Впродовж 2011–2012 рр. вітчизняні науковці Л. В. Коломієць, В. П. Резніченко, В. Т. Маткевич досліджували рівень врожайності залежно від вирощування кукурудзи в одновидових та змішаних посівах на корм, де варіант кукурудза – соя – буркун виявив на 4 % вищу врожайність, порівняно з контролем [12].

За результатами досліджень Я. І. Мащак, І. Л. Тригуба, серед усіх травосумішок найвищі показники продуктивності в середньому за три роки (2007–2009 рр.) одержано на багатокomпонентній травосумішці, яка складалася з люцерни посівної, конюшини гібридної, буркуну білого, пажитниці багатоукісної, очеретянки звичайної та стоколосу безостого за поєднання повного мінерального добрива зі стимулятором росту Вуксал – збір сухої маси становив 11,1 т/га, вихід кормових одиниць – 8,81, а вихід перетравного протеїну – 1,29 т/га [13].

На Тернопільщині Л. І. Лукяненко, Д. І. Шуль вивчали сумісні посіви кукурудзи з бобовими культурами на зелений корм. Результати показали, що їх урожай порівняно із одновидовим посівом був вищим: з кормовими бобами – на 7 %, редькою олійною – 11,2, ріпаком – 9,2, буркуном білим – на 6,5 %. Деякі вчені вважають, що, після збирання покривної культури в сприятливі роки, як правило, буркун забезпечує до 8,0 т/га зеленої маси. У той же час інші науковці вказують, що підкошування буркуну білого з метою використання отави на зелену масу проводити недоцільно [14].

Інтродукція цієї рослини сприятиме не тільки екологізації та біологізації рослинництва та впровадженню екологічно безпечних прогресивних технологій, але й ефективному виробництву високоякісних енергонасичених кормів. Найбільш надійним шляхом одержання високих врожаїв насіння буркуну білого однорічного є удосконалення технології вирощування, що базується на ефективному оптимальних агротехнічних параметрів [15].

Для повноцінного введення буркуну білого однорічного як конкурентоспроможної культури в виробництво потрібно проводити селекційну роботу з виведення нових сортів і, разом з тим, розвивати технологію вирощування

в зонах його використання. В цьому напрямі проводять роботу в Інституті кліматично орієнтованого сільського господарства НААН. Зокрема в 2018 році в Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено новий сорт буркуну білого однорічного «Південний». В зв'язку з чим на даному етапі значної актуальності набуває його прискорене розмноження та розробка технології виробництва кондиційного насіння.

В польових сівозмінах найчастіше культивують два види – буркун білий (*Melilotus albus*) – однорічний або дворічний та буркун лікарський (жовтий) (*Melilotus officinalis*) – багаторічну рослину. Буркун білий однорічний – високопродуктивна кормова білкова рослина. Цей вид є одним з найкращих сидератів з функціями азотфіксації, що ідеально вписується у сучасні короткоротаційні сівозміни степового краю. Він володіє комплексом цінних господарських та еколого-біологічних особливостей.

Тому, впровадження цієї рослини сприятиме не тільки екологізації та біологізації рослинництва та впровадженню екологічно безпечних прогресивних технологій, але й ефективному виробництву високоякісних енергонасичених кормів. Багато господарств, особливо ті, що мають тваринництво, використовують буркун для годівлі тварин. Культуру застосовують в процесі виробництва трав'яного борошна, силосу, сінажу, кормових добавок та сіна, як зелене добриво – сидерат [16].

Буркун досить активно сприяє оздоровленню ґрунту. Для запобігання кореневої гнилі злакових, в першу чергу, ячменю, головним чином, використовують саме буркун. Також, завдяки використанню культури, зменшується ступінь ураження інших культур нематодою і дротяником. Розкладаючись в ґрунті, залишки стебел і листя буркуну служать живильним середовищем корисним мікроорганізмам, що сприяє зростанню врожайності сільськогосподарських культур [17].

Важливим аспектом використання у сільськогосподарському виробництві різних сортів буркуну білого однорічного є визначення і застосування оптимальних параметрів технології вирощування високоякісного насіння. Розробка та впровадження нових прийомів сортової агротехніки цієї культури сприяє найповнішому використанню генетичного потенціалу та представляє практичний інтерес для сучасного землеробства.

Мета – проаналізувати результати досліджень щодо розробки та вдосконалення елементів технології вирощування буркуну білого однорічного в умовах півдня України та визначення оптимальних параметрів агротехніки для забезпечення максимальної насіннєвої продуктивності культури в зрошуваних та неполивних умовах.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проводили на дослідних полях Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН (до 30 червня 2022 року – Інституту зрошуваного землеробства НААН), розташованих на півдні України в зоні Інгулецького зрошуваного масиву в Херсонській області та на території Одещини. Ґрунт дослідної ділянки Херсонщини – темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий за глибокого рівня залягання ґрунтових вод, в Одеській області – чорнозем південний

середньогумусний важкосуглинковий на карбонатному лесі. Агротехніка вирощування загальноприйнята для зрошуваних та неполивних умов і відповідає вимогам технологій виробництва насіння буркуну білого однорічного для агроєкологічних умов південної степової зони України.

Застосовували методи: польовий, візуальний, математико-статистичний, розрахунково-порівняльний. Планування та проведення досліджень виконували згідно загальноприйнятої методики проведення польового дослідження, методичних рекомендацій та посібників [18].

Результати досліджень. Забур'яненість посівів буркуну білого однорічного призводить до значного зниження насіннєвої продуктивності культури. Найкращі результати в підвищенні насіннєвої продуктивності можливо досягти при оптимальному співвідношенні та поєднанні агротехнічних і хімічних заходів затримання розвитку і знищення шкідливої рослинності, при чому найбільш ефективним і оперативним засобом боротьби з бур'янами є використання гербіцидів. Протягом 2016–2018 рр. проводили дослідження щодо встановлення особливостей формування продуктивності та урожайності кондиційного насіння буркуну білого однорічного сорту Південний залежно від біологічного потенціалу досліджуваного генотипу, строків сівби, норм висіву із використанням гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40 за різних норм їх внесення в умовах Південного Степу України (табл. 1).

В середньому за фактором, за сівби у третю декаду березня вихід кондиційного насіння дорівнював 556,6 кг/га, за сівби у першу декаду квітня вихід кондиційного насіння підвищився на 17 % і становив 672,8 кг/га та сівби у другу декаду квітня – 509,7 кг/га. За різних норм висіву спостерігали незначне коливання виходу кондиційного насіння виражене у % та зростання коефіцієнту розмноження за сівби нормою висіву 2,5 млн шт./га.

Максимальний вихід кондиційного насіння – 88,8–89,9 % отримали за сівби у першу декаду квітня за норми висіву 2,5 млн шт./га. В середньому за 2016–2018 роки проведення досліджень, спостерігали зниження урожайності та виходу кондиційного насіння за сівби у більш пізній строк. Так, за сівби у другу декаду квітня найбільший показник урожайності 653,3 кг/га та вихід кондиційного насіння 583,2 т/га було отримано за сівби за норми висіву 2,5 млн шт./га.

Мінімальний показник урожайності 490 кг/га та вихід кондиційного насіння 432,5 кг/га за цього ж строку сівби отримали за норми висіву 3,5 млн шт./га. Із зменшення урожайності зменшувався і коефіцієнт розмноження насіння і становив 98 (табл. 2).

В середньому за фактором, максимальний показник коефіцієнту розмноження 150,4 встановлено за сівби у першу декаду квітня. За пізнього строку цей показник мав тенденцію до зниження і становив 115,1. Серед досліджуваних норм висіву, в середньому за фактором, максимальний показник коефіцієнту розмноження становив 149,1 за норми висіву 2,5 млн шт./га. В середньому за фактором, тільки висів нормою 2,5 млн шт./га забезпечував найбільшу урожайність – 876,6 кг/га, найбільший

Таблиця 1

Урожайність кондиційного насіння буркуну білого сорту Південний залежно від строків сівби та норм висіву, кг/га (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А, строк сівби	Фактор В, норма висіву млн шт./га	Урожайність кондиційного насіння, кг/га				В середньому за фактором, кг/га	
		2016	2017	2018	2016–2018	А	В
III декада березня	1,5	749,8	700,9	298,2	582,9	556,62	581,86
	2,5	803,2	744,8	353,3	633,7		668,65
	3,5	562,9	518,4	278,1	453,1		488,76
I декада квітня	1,5	823,5	761,0	362,7	649,0	672,88	
	2,5	1017,0	911,3	438,8	789,0		
	3,5	765,0	640,8	336,0	580,5		
II декада квітня	1,5	690,8	596,3	253,7	513,5	509,77	
	2,5	730,4	731,3	288,0	583,2		
	3,5	556,6	502,9	238,1	432,5		
Оцінка істотності часткових відмінностей							
HIP ₀₅ , кг/га	A	34,60	26,31	18,82	13,72		
	B	43,66	18,32	22,46	18,94		
Оцінка істотності середніх головних ефектів							
HIP ₀₅	A	19,98	15,19	10,86	7,92		
	B	25,29	10,58	11,23	10,93		
Частка впливу факторів, %							
	A	45,1	30,8	95,3	44,7		
	B	46,3	65,4	2,7	51,3		
	AB	5,5	3,0	1,2	2,9		

Таблиця 2

Вихід кондиційного насіння та коефіцієнту розмноження буркуну білого сорту Південний залежно від досліджуваних строків сівби та норм висіву, % (середнє за 2016–2018 рр.)

Норма висіву, млн шт./га	Вихід кондиційного насіння, %				Коефіцієнт розмноження насіння			
	строк сівби				строк сівби			
	III декада березня	I декада квітня	II декада квітня	V _m , %	III декада березня	I декада квітня	II декада квітня	V _m , %
1,5	88,6	88,8	88,0	7,41	131	146	116	10,45
2,5	89,9	89,9	89,4	4,18	141	175	130	21,78
3,5	89,5	89,1	88,2	1,68	101	130	98	12,84
V _{пр} , %	2,44	4,02	3,87		12,33	9,13	13,11	

вихід кондиційного насіння з 1 га 789,0 кг/га. За сівби у третю декаду березня коефіцієнт розмноження склав (101,3–141,3). За сівби у першу декаду квітня спостерігали підвищення коефіцієнту до (130–175,3) і поступове зниження за сівби у другу декаду квітня (98,0–130,6). Найбільша негативна реакція на надранні та пізні строки встановлена за сівби у першу декаду квітня коефіцієнт розмноження зменшився з 175 до 130 за норми висіву 2,5 млн шт./га та з 130,0 до 98 за норми висіву 3,5 млн шт./га. Збільшення норми висіву з 2,5 до 3,5 млн шт./га також зменшувало коефіцієнт розмноження на 25–38 %.

Коефіцієнт фенотипової варіації (V_{pf}, %) виходу кондиційного насіння за строками сівби був незначним і коливався в межах 2,44–4,02 %, значно більшою була модифікаційна мінливість (V_m, %), що сягала 1,68–7,41 % вказуючи на переваги технологічного регулювання виходу кондиційного насіння цим агротехнічним заходом. Високою була і фенотипова варіація сорту за

впливу норм висіву (V_{пр}=9,13–13,11 %) та модифікаційна мінливість за впливу строків сівби (V_m = 10,45–21,78 %), що вказує на можливості регулювання коефіцієнту розмноження сорту нормами висіву та строками сівби.

Встановлена сортова реакція на цей показник – маса 1000 насінин була більшою за сівби у першу декаду квітня. Сівба у третю декаду березня та другу декаду квітня призводила до зменшення цього показника за різних норм висіву. Можна зробити висновок про те, що в зрошуваних умовах Південного Степу України насіннева продуктивність рослин буркуну білого, головним чином залежить від метеорологічних умов у роки досліджень, строків сівби та норм висіву насіння. Важливо відмітити, що умови формування насіння впливають на його якість, а відтак визначення виходу кондиційного насіння. В однофакторному досліді вивчали вплив гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40 на вихід кондиційного насіння буркуну білого сорту Південний (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність кондиційного насіння буркуну білого сорту Південний залежно від досліджуваних гербіцидів, кг/га (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А, гербіцид	Норма внесення гербіцидів, л/га	Урожайність кондиційного насіння				В середньому за фактором, кг/га	Прибавка врожаю кг/га, середнє за 2016–2018
		2016	2017	2018	середнє		
Трефлан 480	контроль	611,1	500,2	104,4	405,2	566,50	0
	1,5	918,0	658,6	122,3	566,3		161,05
	2,5	931,5	689,7	186,9	602,7		197,44
	3,0	978,7	732,0	271,4	660,7		255,47
	4,0	909,0	640,8	242,5	597,4		192,17
Пульсар 40	контроль	611,1	500,2	104,4	405,2	631,76	0
	0,5	945,0	704,2	189,0	612,7		202,47
	0,75	958,5	774,0	294,7	675,7		270,47
	1,0	1016,9	830,9	436,8	761,5		356,27
	1,5	976,5	796,5	337,5	703,5		298,22
Оцінка істотності часткових різниць							
HIP ₀₅ , кг/га	Трефлан 480	17,65	24,52	29,11	15,33		
	Пульсар 40	19,44	22,68	26,81	14,55		

Отримані результати показали, що у досліджуваних варіантах без внесення гербіцидів зростає частка некондиційного насіння. Незалежно від року досліджень відсоток некондиційного насіння коливався 9,0–13,7 %. Використання та збільшення норми внесення гербіциду Пульсар 40 до 1,0 л/га у системі захисту посіву рослин буркуну білого сорту Південний призводило до зростання виходу кондиційного насіння до 1016,9 кг/га. З даної таблиці видно, що вихід кондиційного насіння значно підвищувався при використанні досліджуваних гербіцидів в порівнянні з контролем. Виявлено вплив на відносний вихід кондиційного насіння буркуну білого сорту Південний за використання гербіциду Пульсар 40.

В середньому за період проведення досліджень, максимальний вихід кондиційного насіння з одиниці площі – 91 % отримано при використанні гербіциду Пульсар 40 за норми внесення 1,0 л/га з коефіцієнтом розмноження 168 (табл. 4).

Отримані результати свідчать, що залежно від рівня хімічного захисту посівів буркуну білого сорту Південний змінювався і вихід кондиційного насіння разом з коефіцієнтом розмноження. На варіантах за різних норм внесення гербіциду Пульсар 40 спостерігали збільшення виходу кондиційного насіння та коефіцієнту розмноження в порівнянні з показниками гербіциду Трефлан 480 та контролю. Це пояснюється значним пригніченням рослин бур'янів та більш високим формуванням продуктивного стеблостою у рослин буркуну білого на момент збирання насіння.

Отриманню високої насінневої продуктивності буркуну білого однорічного сприяє удосконалення елементів технології, що базується на встановленні ефективного способу посіву та дози застосування добрив. В зв'язку з цим, визначення оптимальних параметрів технології вирощування високоякісного насіння сортів культури Південний та Донецький однорічний

Таблиця 4

Вихід кондиційного насіння та коефіцієнту розмноження буркуну білого сорту Південний залежно від досліджуваних гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40, % (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А, гербіцид	Норма внесення гербіцидів, л/га	Вихід кондиційного насіння, %		Коефіцієнт розмноження	
		середнє за 2016–2018	V _m , %	середнє за 2016–2018	V _m , %
Трефлан 480	Контроль	86,9	7,33	93,3	20,14
	1,5	88,8	7,21	126,7	19,69
	2,5	89,0	7,03	135,3	19,33
	3,0	88,9	6,77	148,0	19,12
	4,0	89,6	6,95	133,3	19,24
	V _{рр} , %	2,89		8,08	
Пульсар 40	Контроль	86,9	7,33	93,3	20,14
	0,5	90,1	7,14	136,0	19,44
	0,75	89,6	7,00	150,7	19,19
	1,0	91,0	6,66	168,0	18,87
	1,5	89,3	6,88	157,3	19,11
	V _{рр} , %	3,11		9,91	

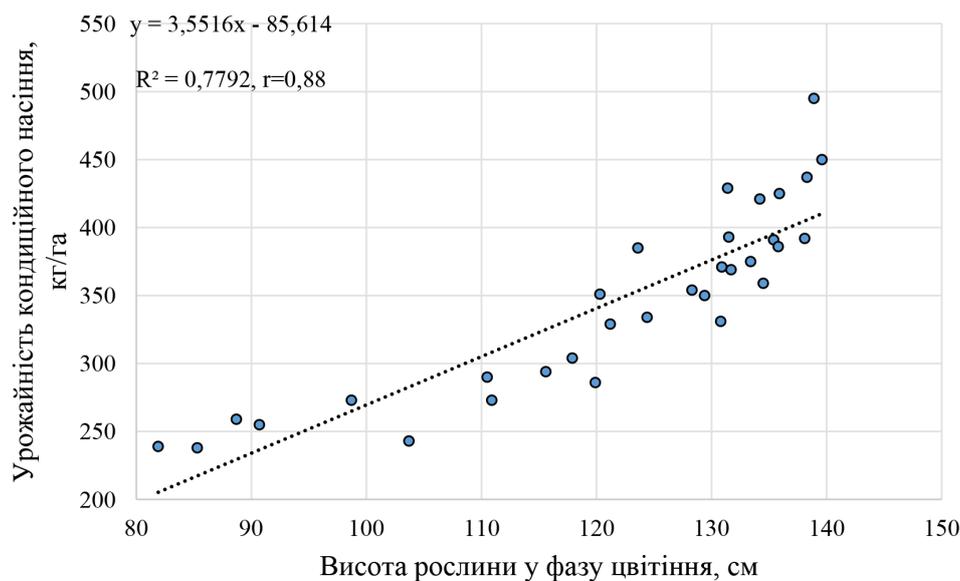


Рис. 1. Кореляційно-регресійна модель залежності урожайності кондиційного насіння і висоти рослини у фазу цвітіння (середнє за 2016–2018 рр.)

є актуальним завданням наукових досліджень, які проводили протягом 2016–2018 рр. Важливим аспектом дослідження є можливість визначення рівня впливу окремих біометричних показників на формування урожайності кондиційного насіння буркуну однорічного. Встановлено, що між висотою рослин і врожайністю кондиційного насіння існує тісний прямий кореляційний зв'язок (рис. 1).

Так, у фазу цвітіння коефіцієнт кореляції між висотою рослин та урожайністю кондиційного насіння сортів був високий та дорівнював 0,88. Високий коефіцієнт кореляції став можливим перш за все, завдяки позитивному впливу тривалості періоду вегетації на висоту рослин буркуну білого. Він вказує на можливість візуального проведення попередніх доборів на продуктивність за даним показником.

Експериментально доведено, що на початкових етапах розвитку рослин буркуну білого однорічного наростання листової поверхні відбувається дуже повільно, що зумовлює його малу конкурентоспроможність по відношенню до бур'янів. Максимальну величину листової поверхні за всіма варіантами дослідження рослини культури мали у фазу «цвітіння», яка в середньому знаходилася в межах 15,09–16,94 тис. м²/га. На початку вегетаційного періоду площа листової поверхні однієї рослини буркуну однорічного за всіма варіантами дослідження достовірних відмінностей не мала, але вже у фазу «гілкування» значною мірою залежала від сорту, ширини міжрядь, дози азотного добрива.

Збільшення показників ширини міжрядь та доз азотного добрива сприяло зростанню облістяності та площі листової поверхні буркуну однорічного. В той же час

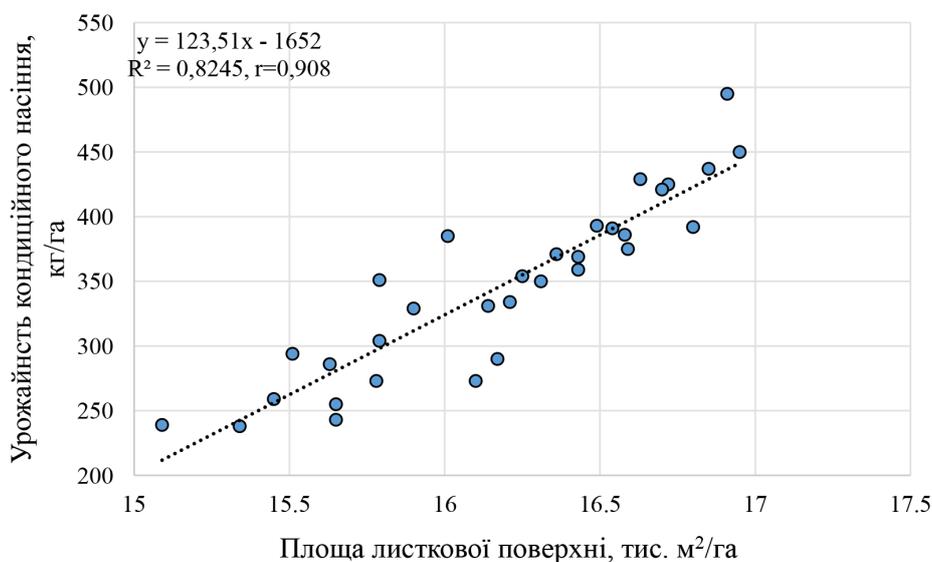


Рис. 2. Кореляційно-регресійна модель залежності урожайності кондиційного насіння і площі листової поверхні (середнє за 2016–2018 рр.)

Таблиця 5

Урожайність насіння буркуну білого однорічного різних сортів залежно від ширини міжрядь та доз азотного добрива (середнє за 2016–2018 рр.)

в перерахунку на 1 га спостерігали зворотну залежність: із зменшенням ширини міжрядь та доз азотного добрива менші показники мала і площа листової поверхні. Коефіцієнт кореляції між площею листової поверхні та врожайністю кондиційного насіння був високим та становив 0,908 (рис. 2).

Аналіз отриманої кореляційно-регресійної моделі дозволяє зробити висновок щодо високого позитивного впливу показника на урожайність кондиційного насіння культури, що необхідно враховувати в селекційній та насінницькій практиці. В зв'язку з цим необхідно розробляти елементи технології вирощування, що сприяють збільшенню показників площі листової поверхні буркуну білого однорічного для збільшення виробництва кондиційного насіння нових інноваційних сортів.

Урожайність насіння вивчаємих сортів культури за різних показників ширини міжрядь та дози внесення азотних добрив знаходилася в межах від 280 до 556 кг/га (табл. 5). У середньому за роки проведення досліджень, максимальну врожайність насіння – 556 кг/га отримали за сівби буркуну білого однорічного сорту Південний за використання варіанту ширини міжрядь 45 см та внесення азотного добрива дозою N_{60} (HIP_{05} : A – 1,83 кг/га, B – 2,65 кг/га, C – 2,16 кг/га).

Залежно від сортового складу, найбільшу середню врожайність насіння буркуну – 418 кг/га (за фактором A), отримано у сорту Південний. Значення аналогічного показника сорту Донецький однорічний були меншими на 38 кг, або на 9,1 %, що, враховуючи високу вартість 1 т насіння, суттєво позначається на показниках економічної ефективності вирощування культури, зокрема, на рентабельності. Зміна ширини міжрядь також істотно вплинула на величину насінневої продуктивності культури. За ширини міжрядь 45 см (фактор B), одержали найвищу середню врожайність насіння – 439 кг/га. В разі зменшення чи збільшення ширини міжрядь, насіння буркуну отримали менше.

Мінімальну насінневу продуктивність, в середньому за 2016–2018 рр. проведення досліджень, – 353 кг/га отримали за найменшої ширини міжрядь – 15 см. Як зазначалося вище, надмірне загущення посівів стало причиною зменшення площі живлення для рослин буркуну білого однорічного та призводило до поганого розвитку всіх структурних елементів, і, як наслідок, отримали найменший врожай насіння.

Застосування азотного добрива сприяло істотному підвищенню врожайності насіння обох досліджуваних сортів. Так, якщо на ділянках контролю показники урожайності варіювали в межах 280–337 кг/га, то на варіантах, де вносили азотні добрива, підвищилися до 332–556 кг/га, або на 15,7–39,4 %. За фактором C (доза азотного добрива) максимальну урожайність насіння буркуну білого однорічного – 473 кг/га було отримано за норми внесення азотних добрив N_{60} .

Таким чином, дані таблиці свідчать, що спостерігається залежність врожайності насіння буркуну білого однорічного від сортового складу, ширини міжрядь та доз азотного добрива, а застосування оптимальних значень всіх показників сприяє отриманню максимальної врожайності.

Фактор А, сорт	Фактор В, ширина міжрядь, см	Фактор С, доза азотного добрива, кг/га	Урожайність насіння, кг/га	В середньому за фактором				
				А	В	С		
Південний	15	Без добрив	280	418	353	301		
		N_{30}	350				398	
		N_{60}	443					473
		N_{90}	382					
	30	Без добрив	297			402		
		N_{30}	402					
		N_{60}	489					
	45	N_{90}	455					
		Без добрив	337				439	
		N_{30}	488					
	N_{60}	556						
	60	N_{90}	502					
Без добрив		314	402					
N_{30}		424						
N_{60}		511						
Донецький однорічний	15	Без добрив		281	380			
		N_{30}		346				
		N_{60}		408				
		N_{90}		332				
	30	Без добрив		301		439		
		N_{30}		383				
		N_{60}		457				
	45	N_{90}		431				
		Без добрив		314			408	
		N_{30}	407					
	60	N_{60}	478					
		N_{90}	431					
Без добрив		286						
N_{30}		380						
	N_{60}	444						
	N_{90}	408						
Оцінка істотності часткових відмінностей								
	HIP_{05} , кг/га	A = 7,34 B = 7,50 C = 6,12						
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів								
	HIP_{05} , кг/га	A = 1,83 B = 2,65 C = 2,16						

В дослідженнях, проведених впродовж 2018–2020 рр. спостерігали за процесами росту, розвитку, формування урожайності та посівних якостей насіння буркуну білого однорічного залежно від основного обробітку ґрунту та способів збирання в умовах Південного Степу України. Насіннева продуктивність рослин буркуну білого

Таблиця 6

Динаміка росту рослин буркуну залежно від основного обробітку ґрунту та способів збирання, см (середнє за 2018–2020 рр.)

Фактор А, основний обробіток ґрунту	Фактор В, спосіб збирання	Фенологічні фази			
		стеблуння	бутонізація	цвітіння	формування насіння
дискування 12–14 см	скошування на звал (двофазний)	13,24	150,08	151,19	159,02
	десикація (прямий)	13,32	151,13	152,64	160,78
оранка 25–27 см	скошування на звал (двофазний)	15,19	162,98	171,03	187,24
	десикація (прямий)	15,07	161,75	170,28	186,95

значною мірою залежить від висоти, що часто висвітлює біологічну закономірність, яка напряму пов'язана з проходженням вегетаційного періоду культури. Висота рослин буркуну білого може слугувати прямим показником урожайності зеленої маси рослин та фотосинтетичного потенціалу. У своїх дослідженнях ми визначали висоту буркуну білого однорічного в динаміці за основними фазами росту та розвитку рослин. За коливаннями добового приросту рослин у висоту визначали вплив окремих факторів на продукційні процеси.

Результати проведених досліджень свідчать, що на показник висоти рослин буркуну впливали основний обробіток ґрунту та способи збирання (табл. 6).

За результатами проведених досліджень на всіх варіантах досліду за всіма фазами розвитку, починаючи від стеблуння і закінчуючи повно стиглістю насіння буркуну білого, досліджуваний сорт сформував максимальну середню висоту за проведення оранки (фактор А): у фазу стеблуння – 15,07–15,19 см, бутонізація – 161,75–162,98 см, цвітіння – 170,28–171,03 см, формування насіння – 186,95–187,24 см, повна стиглість насіння – 181,89–183,02 см. Від способу збирання (фактор В) висота рослин буркуну не залежала.

З'ясовано, що, на процеси формування насінневої продуктивності культури впливають основний обробіток ґрунту та способи збирання. Дослідженнями встановлено, що оптимальні умови для росту і розвитку рослин

буркуну білого однорічного склалися за проведення основного обробітку ґрунту – оранки 25–27 см (фактор А), коли середня врожайність насіння становила 0,56 т/га ($HIP_{05}A - 0,03$ т/га) (табл. 7). За фактором В (спосіб збирання) найвищий урожай насіння – 0,52 т/га одержано за прямого способу збирання з використанням десикації ($HIP_{05}B - 0,05$ т/га). Максимальний середній показник урожайності насіння культури – 0,61 т/га встановлено за оранки (25–27 см) та використання десикації (прямий спосіб збирання).

Дисперсійним аналізом встановлювали вплив вивчених факторів на врожайність насіння культури (рис. 3).

Дослідженнями з'ясовано, що фактор А (основний обробіток ґрунту) максимально вплинув на формування насінневої продуктивності культури, частка його впливу становила 43,8 %, частка впливу фактору В (спосіб збирання) становила 35,8 %. Взаємодія факторів становила 18,0 %, а вплив інших чинників на формування врожайності був несуттєвим та склав 0,1 %.

Покращення біологічної родючості солонцюватих ґрунтів за рахунок використання буркуну однорічного та підвищення рентабельності галузі бджільництва шляхом збільшення виходу меду з 1 га за рахунок бобових однорічних трав було проведено протягом 2021–2023 рр. в наступних напрямках: встановлення меліоративного стану ґрунтів залежно від використання буркуну білого однорічного; визначення оптимальних елементів технології вирощування для підвищення продуктивності кормових агроценозів на зрошуваних землях; дослідження підвищення рентабельності галузі бджільництва за рахунок використання бобових культур.

Встановлено, що вирощування буркуну білого однорічного на землях, що зазнали осолонцювання, сприяє позитивним змінам в агрохімічному складі елементів та розсолненню на що вказує вміст поглинутого Ca^{+2} від суми катіонів на всіх варіантах досліду. Оптимальні умови для росту і розвитку рослин буркуну білого однорічного склалися за зрошення (фактор А), коли середня врожайність насіння становила 0,47 т/га ($HIP_{05}A - 0,12$ т/га). За фактором В (норма висіву) найвищий урожай насіння – 0,42 т/га одержано за норми висіву 1,5 млн шт./га ($HIP_{05}B - 0,07$ т/га). Максимальний середній показник урожайності насіння культури – 0,50 т/га встановлено за зрошення та використання норми висіву 1,5 млн шт./га.

На протязі вегетаційного періоду проводили спостереження за продуктивністю рослин буркуну, як кормової бази для бджіл. Для цього було встановлено контрольний вулик на вагах, де фіксували

Таблиця 7

Урожайність насіння буркуну однорічного залежно від основного обробітку ґрунту та способів збирання, т/га (середнє за 2018–2020 рр.)

Фактор А, основний обробіток ґрунту	Фактор В, спосіб збирання	Середнє за 2020 р.	За фактором	
			А	В
дискування 12–14 см	скошування на звал (двофазний)	0,25	0,34	0,38
	десикація (прямий)	0,42		0,52
оранка 25–27 см	скошування на звал (двофазний)	0,51	0,56	
	десикація (прямий)	0,61		
Оцінка істотності часткових відмінностей				
HIP_{05} , т/га	А =	0,04		
	В =	0,06		
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів				
HIP_{05} , т/га	А =	0,03		
	В =	0,05		

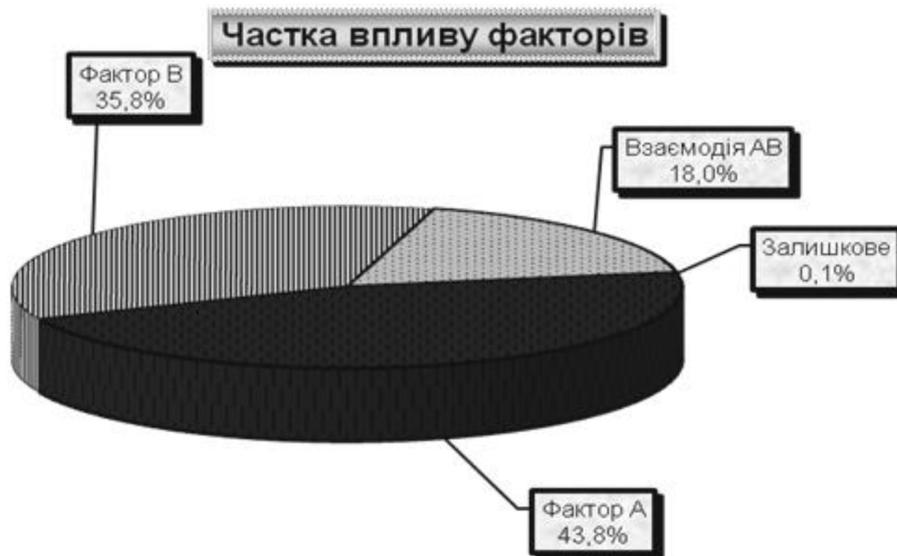


Рис. 3. Частка впливу факторів досліджу на врожайність насіння буркуну білого однорічного (середнє за 2018–2020 рр.)

взяток бджолами. На початку цвітіння рослин культури в червні місяці взяток складав 0,6–0,8 кг медозбору в день. Найвищий показник взятку медозбору встановлено в липні місяці – 1,8–2,1 кг в день. В кінці вегетації рослин буркуну в серпні-на початку вересня взяток медозбору складав 0,6–0,9 кг в день. Цвітіння рослин культури тривало з 3 червня до 16 вересня поточного року, що дозволило подовжити термін збирання медозбору бджолами, коли основні рослини, що дають основу медозбору закінчили цвітіння ще в травні-червні місяці. Це дозволило значно подовжити період медозбору бджолами та підвищити ефективність бджолярства. Додатково медозбір проходив до першої декади вересня. Крім медозбору було проведено облік насінневої продуктивності культури. Дані урожайності рослин буркуну наведені в таблиці 8.

Встановлено, що вирощування буркуну білого однорічного на землях, що зазнали осолонцювання, сприяє позитивним змінам в агрохімічному складі

Таблиця 8

Урожайність насіння буркуну однорічного залежно від норм висіву та використання зрошення, т/га (середнє за 2021–2023 рр.)

Фактор А, зрошення	Фактор В, норма висіву, млн шт./га	Урожайність насіння т/га	В середньому за фактором	
			А	В
без зрошення	1,0	0,29	0,32	0,35
	1,5	0,35		0,42
	2,0	0,33		0,41
зрошення	1,0	0,41	0,47	
	1,5	0,50		
	2,0	0,49		
Оцінка істотності часткових відмінностей:				
	HIP_{05} , т/га	A = 0,09; B = 0,06		
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів:				
	HIP_{05} , т/га	A = 0,12; B = 0,07		

елементів та розсоленню на що вказує вміст поглинутого Ca^{+2} від суми катіонів на всіх варіантах досліджу. Оптимальні умови для росту і розвитку рослин буркуну білого однорічного склалися за зрошення (фактор А), коли середня врожайність насіння становила 0,47 т/га ($HIP_{05}A - 0,12$ т/га). За фактором В (норма висіву) найвищий урожай насіння – 0,42 т/га одержано за норми висіву 1,5 млн шт./га ($HIP_{05}B - 0,07$ т/га).

Максимальний середній показник урожайності насіння культури – 0,50 т/га встановлено за зрошення та використання норми висіву 1,5 млн шт./га.

За вартості 1 т насіння буркуну білого однорічного 100 тис. гривень та собівартості затрат на вирощування без зрошення – 7 тис. гривень, за зрошення – 12 тис. гривень, умовно чистий прибуток склав:

– за використання зрошення:

1. Вартість продукції – 0,47 т/га · 100 тис. грн/т = 47 тис. грн/га

2. Виробничі витрати – 12 тис. грн/га

3. Умовно чистий прибуток – 47 тис. грн/га – 12 тис. грн/га = 35 тис. грн/га

– без зрошення:

1. Вартість продукції – 0,32 т/га · 100 тис. грн/т = 32 тис. грн/га

2. Виробничі витрати – 7 тис. грн/га

3. Умовно чистий прибуток – 35 тис. грн/га – 7 тис. грн/га = 25 тис. грн/га

Вартість меду – 350 грн за 1 кг. Додатковий прибуток в місяць, в середньому, складає: 50 кг/га · 350 грн/кг = 17 500 грн/га. Максимальну середню урожайність насіння буркуну білого однорічного – 0,50 т/га сформували посіви культури за використання зрошення та норми висіву 1,5 млн шт./га.

1. Вартість продукції – 0,50 т/га · 100 тис. грн/т = 50 тис. грн/га

2. Виробничі витрати – 12 тис. грн/га

3. Умовно чистий прибуток – 50 тис. грн/га – 12 тис. грн/га = 38 тис. грн/га

Таким чином, найкращі показники економічної ефективності підвищення рентабельності галузі бджільництва шляхом збільшення виходу меду з 1 га за рахунок вирощування буркуну білого однорічного за період проведення досліджень було отримано за використання зрошення та сівби культури нормою 1,5 млн шт./га, що забезпечило максимальний умовно чистий прибуток – 38,0 тис. грн/га за найменшої собівартості 1 т насіння культури – 18,7 тис. грн/т та найвищого рівня рентабельності – 238 %.

Висновки. Результати досліджень, отримані на основі проведення польових дослідів, закладку та проведення яких здійснювали згідно загальноприйнятої методики проведення польових досліджень в зрошуваних та неполивних умовах. Визначені оптимальні параметри технології вирощування буркуну білого однорічного, що дозволили значно покращити економічні результати вирощування культури: умовно чистий прибуток, рентабельність та врожайність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рудніченко Н. Природні ліки для ґрунту і джерело білка для людства. *Пропозиція*. 2019. № 1. С. 24–29.
2. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2019. 806 с.
3. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А. Насіннева продуктивність буркуну однорічного залежно від способів сівби та удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Львів-Оброшине, 2020. Вип. 67. Ч. 2. С. 139–151.
4. Селекція та насінництво однорічних і багаторічних кормових трав: теоретичні та практичні аспекти / А. В. Кохан та ін. Полтава : Астроя, 2018. 196 с.
5. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Влащук О. А. Особливості водоспоживання буркуну білого однорічного в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2019. Вип. 110. С. 113–119.
6. Israel H., Richter R. R. A guide to understanding meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011. Vol. 41. No. 7. P. 496–504. <http://10.2519/jospt.2011.333>
7. Влащук А. М., Дробіт О. С., Шапарь Л. В., Коблай О. О., Шабля О. С. Сучасні тенденції вирощування бобових кормових культур на півдні України за умов зміни клімату. *Вісник Аграрної науки*. Київ, 2024. № 4 (853). С. 60–67.
8. Лавриненко Ю. О., Кузьмич В. І., Боровик В. О. Михаленко І. В. Стан і динаміка виробництва зернових бобових культур у світі та Україні. *Зрошуване землеробство*. Херсон : Грін Д.С., 2016. Вип. 65. С. 143–148.
9. Влащук А. М., Колпакова О. С., Влащук О. А., Копилов С. О., Галілюк В. В. Розробка елементів технології вирощування буркуну білого однорічного в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. Херсон, 2017. Вип. 68. С. 69–73.
10. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А. Економічна та енергетична ефективність вирощування буркуну білого однорічного залежно від агротехнічних прийомів в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство*. Херсон, 2019. Вип. 71. С. 14–18.
11. Цицюра Я. Г., Шкатула Ю. М., Забарна Т. А., Пелех Л. В. Інноваційні підходи до фіторе-mediaції та фіторекультивації у сучасних системах землеробства: монографія. Вінниця : ТОВ «Друк», 2022. 1200 с.
12. Annaeva M., Toreev F., Yakubov M., Allashov B., Mavlonova N., Tursoatov S. Agrotechnology of Melilotus albus cultivation in saline area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. United Kingdom, 2020. 614(1), P.012170. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/614/1/012170>
13. Hormesis in plants: The role of oxidative stress, auxins and photosynthesis in corn treated with Cd or Pb. / Małkowski E., Sitko K., Szopiński M., Gieroń Ż., Pogrzeba M., Kalaji H. M., Zieleźnik-Rusinowska P. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020. № 21(6). P. 2099.
14. Hernández-Ortega H. A., Ferrera-Cerrato R., López-Delgado H. A., Sánchez-Rangel J. C., Alarcón A. Estado nutrimental, contenido de peróxido de hidrógeno, y actividad peroxidasa de plantas de Melilotus albus inoculadas con hongos micorrízicos arbusculares y crecidas en sustrato contaminado con diésel. *Scientia Fungorum*. 2021. V. 51. P. 1298. <https://doi.org/10.33885/sf.2021.51.1298>
15. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А. Насіннева продуктивність сортів буркуну білого однорічного на півдні України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія «Агрономія»: Електронний науковий фаховий журнал. Київ, 2019. Вип. 2 (78). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.007>
16. Влащук А. М., Дробіт О. С., Валентюк Н. О., Влащук О. А., Іванов Г. М. Вплив технологічних елементів на формування продуктивності буркуну однорічного. *Вісник Аграрної науки*. Київ, 2024. № 6 (855). С. 14–22.
17. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. О. та ін. Загальне землеробство. Київ : Вища освіта, 2004. 336 с.
18. Методика польового дослідів (зрошуване землеробство) / Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Херсон: Грін Д.С., 2014. 448 с.

REFERENCES:

1. Rudnichenko, N. (2019). Pryrodni liky dlia gruntu i dzherelo bilka dlia ljudstva [Natural remedies for soil and a source of protein for humanity]. *Propozytsii*, 1, 24–29 [in Ukrainian].
2. Petrychenko, V. F., & Lykhochvor, V. V. (2019). Roslynyntstvo. Novi tekhnologii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Plant growing. New technologies of crops cultivation]. Lviv : Ukrainski tekhnologii, 806 [in Ukrainian].
3. Lavrynenko, Yu. O., Vlashchuk, A. M., Drobit, O. S., & Vlashchuk, O. A. (2020). Nasinnieva produktyvnist burkunu odnorichnoho zalezno vid sposobiv sivyby ta udobrennia [The seed productivity of the white sweet clover depends on the methods of sowing and fertilization]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynyntstvo*, 67(2), 139–151 [in Ukrainian].
4. Kokhan, A. V. et al. (2018). Seleksiia ta nasynnystvo odnorichnykh i bahatorichnykh kormovykh trav:

- teoretychni ta praktychni aspekty [Breeding and seed production of annual and perennial fodder grasses: theoretical and practical aspects].* Poltava : Astraia, 196 [in Ukrainian].
5. Lavrynenko, Yu. O., Vlashchuk, A. M., & Vlashchuk, O. A. (2019). Osoblyvosti vodospozhyvannia burkunu biloho odnorichnoho v umovakh pivdnia Ukrainy [Peculiarities of water consumption of the white sweet clover in the conditions of southern Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 110, 113–119 [in Ukrainian].
 6. Israel, H., & Richter, R. R. (2011). A guide to understanding meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(7), 496–504. <http://10.2519/jospt.2011.333>
 7. Vlashchuk, A. M., Drobit, O. S., Shapar, L. V., Koblai, O. O., & Shablia, O. S. (2024). Suchasnitendentsii vyroshchuvannia bobovykh kormovykh kultur na pivdni Ukrainy za umov zminy klimatu [Current trends in the cultivation of leguminous fodder crops in the south of Ukraine under the conditions of climate change]. *Visnyk Ahrarnoi nauky*, 4(853), 60–67 [in Ukrainian].
 8. Lavrynenko, Yu. O., Kuzmych, V. I., Borovyk, V. O., & Mykhalenko, I. V. (2016). Stan i dynamika vyrobnytstva zernovykh bobovykh kultur u sviti ta Ukraini [State and dynamics of grain legume production in the world and Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 65, 143–148 [in Ukrainian].
 9. Vlashchuk, A. M., Kolpakova, O. S., Vlashchuk, O. A., Kopylov, S. O., & Haliliuk, V. V. (2017). Rozrobka elementiv tekhnologii vyroshchuvannia burkunu biloho odnorichnoho v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [The development of elements of the technology of growing white sweet clover in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 68, 69–73 [in Ukrainian].
 10. Vozhehova, R. A., Vlashchuk, A. M., Drobit, O. S., & Vlashchuk, O. A. (2019). Ekonomichna ta enerhetychna efektyvnist vyroshchuvannia burkunu biloho odnorichnoho zalezno vid ahrotekhnichnykh pryiomiv v umovakh pivdnia Ukrainy [Economic and energy efficiency of the cultivation of white sweet clover depending on agrotechnical methods in the conditions of the south of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 71, 14–18 [in Ukrainian].
 11. Tsytsiura, Ya. H., Shkatula, Yu. M., Zabarna, T. A., & Pelekh, L. V. (2022). *Innovatsiini pidkhody do fitoremediatsii ta fitorekultyvatsii u suchasnykh systemakh zemlerobstva [Innovative approaches to phytoremediation and phytorecultivation in modern agricultural systems]*. Vinnytsia : LLC "Druk", 1200 [in Ukrainian].
 12. Annaeva, M., Toreev, F., Yakubov, M., Allashov, B., Mavlonova, N. & Tursoatov, S. (2020). Agrotechnology of *Melilotus albus* cultivation in saline area. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 614(1), P. 012170. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/614/1/012170>
 13. Maikowski, E., Sitko, K., Szopiński, M., Gieroń, Ż., Pogrzeba, M., Kalaji, H. M., & Zieleźnik-Rusinowska, P. (2020). Hormesis in plants: The role of oxidative stress, auxins and photosynthesis in corn treated with Cd or Pb. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(6), 2099.
 14. Hernández-Ortega, H. A., Ferrera-Cerrato, R., López-Delgado, H. A., Sánchez-Rangel, J. C., & Alarcón, A. (2021). Estado nutricional, contenido de peróxido de hidrógeno, y actividad peroxidasa de plantas de *Melilotus albus* inoculadas con hongos micorrízicos arbusculares y crecidas en sustrato contaminado con diésel. *Scientia Fungorum*, 51, 1298. <https://doi.org/10.33885/sf.2021.51.1298>
 15. Lavrynenko, Yu. O., Vlashchuk, A. M., Drobit, O. S., & Vlashchuk, O. A. (2019). Nasinnieva produktyvnist sortiv burkunu biloho odnorichnoho na pivdni Ukrainy [Seed productivity of white sweet clover varieties in the south of Ukraine]. *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya "Ahronomiia"*, 2(78). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.007> [in Ukrainian].
 16. Vlashchuk, A. M., Drobit, O. S., Valentiuk, N. O., Vlashchuk, O. A., & Ivanov, H. M. (2024). Vplyv tekhnolohichnykh elementiv na formuvannia produktyvnosti burkunu odnorichnoho [The influence of technological elements on the formation of productivity of white sweet clover]. *Visnyk Ahrarnoi nauky*, 6(855), 14–22 [in Ukrainian].
 17. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., & Opryshko, V. O. (2004). *Zahalne zemlerobstvo [General agriculture]*. Kyiv : Vyshcha osvita, 336 [in Ukrainian].
 18. Ushkarenko, V. O., Vozhehova, R. A., Holoborodko, S. P., & Kokovikhin, S. V. (2014). *Metodyka polovoho doslidu (zroshuvane zemlerobstvo) [Field experiment methodology (irrigated agriculture)]*. Kherson : Hrin D. S., 448 [in Ukrainian].
- Влащук А. М., Дробіт О. С., Сугак І. М., Петрик О. М., Мацегора В. В., Мельник О. В. Методологічні та практичні аспекти насінництва буркуну білого одnorічного (*Melilotus albus* Medik.)**
- Мета статті** – проаналізувати результати досліджень щодо розробки та вдосконалення елементів технології вирощування буркуну білого одnorічного в умовах півдня України та визначення оптимальних параметрів агротехніки для забезпечення максимальної насінневої продуктивності культури в зрошуваних та неполивних умовах. **Методи та матеріали досліджень:** польовий, візуальний, математико-статистичний, розрахунково-порівняльний. **Результати.** Використання оптимальних агротехнічних параметрів сприяло формуванню високих врожаїв насіння буркуну білого одnorічного. Максимальну насінневу продуктивність, в середньому за 2015–2017 рр., – 789,0 кг та найбільший вихід кондиційного насіння – 88,8–89,9 % отримали за сівби у першу декаду квітня за норми висіву 2,5 млн шт./га. Використання та збільшення норми внесення гербіциду Пульсар 40 до 1,0 л/га у системі захисту посіву рослин буркуну білого сорту Південний призвело до зростання виходу кондиційного насіння до 1016,9 кг/га. У середньому за 2016–2018 рр. проведення досліджень, максимальну врожайність насіння – 556 кг/га отримали за сівби буркуну білого одnorічного сорту Південний за використання варіанту ширини міжрядь 45 см та внесення азотного добрива дозою N_{60} . Дослідженнями 2018–2020 рр. встановлено, що оптимальні умови для росту і розвитку рослин буркуну білого одnorічного склалися за проведення основного обробітку ґрунту – оранки 25–27 см (фактор А), коли середня врожайність насіння становила 0,56 т/га ($HIP_{05}A - 0,03$ т/га). Оптимальні умови для росту і розвитку рослин буркуну білого одnorічного склалися за зрошення

(фактор А), коли середня врожайність насіння становила 0,47 т/га ($HIP_{05}A - 0,12$ т/га). За фактором В (норма висіву) найвищий урожай насіння – 0,42 т/га одержано за норми висіву 1,5 млн шт./га ($HIP_{05}B - 0,07$ т/га). Максимальний середній показник урожайності насіння культури – 0,50 т/га встановлено за зрошення та використання норми висіву 1,5 млн шт./га. Дослідженнями 2021–2023 рр. встановлено, що вирощування буркуну білого однорічного на землях, що зазнали осолонцювання, сприяє позитивним змінам в агрохімічному складі елементів та розсоленню на що вказує вміст поглинутого Ca^{+2} від суми катіонів на всіх варіантах досліджу. Оптимальні умови для росту і розвитку рослин буркуну білого однорічного склалися за зрошення (фактор А), коли середня врожайність насіння становила 0,47 т/га ($HIP_{05}A - 0,12$ т/га). За фактором В (норма висіву) найвищий урожай насіння – 0,42 т/га одержано за норми висіву 1,5 млн шт./га ($HIP_{05}B - 0,07$ т/га). Максимальний середній показник урожайності насіння культури – 0,50 т/га встановлено за зрошення та використання норми висіву 1,5 млн шт./га. Найкращі показники економічної ефективності підвищення рентабельності гагузі бджільництва шляхом збільшення виходу меду з 1 га за рахунок вирощування буркуну білого однорічного було отримано за використання зрошення та сівби культури нормою 1,5 млн шт./га, що забезпечило максимальний умовно чистий прибуток – 38,0 тис. грн/га за найменшої собівартості 1 т насіння культури – 18,7 тис. грн/т та найвищого рівня рентабельності – 238 %.

Висновки. Результати досліджень, отримані на основі проведення польових дослідів, закладку та проведення яких здійснювали згідно загальноприйнятої методики проведення польових досліджень в зрошуваних та неполивних умовах. Визначені оптимальні параметри технології вирощування буркуну білого однорічного, що дозволили значно покращити економічні результати вирощування культури: умовно чистий прибуток, рентабельність та врожайність.

Ключові слова: зрошення, сорт, гербіцид, строк сівби, норма висіву, обробіток ґрунту, спосіб збирання, врожайність.

Vlaschuk A. M., Drobit O. S., Sugak I. M., Petryk O. M., Matsegora V. V., Melnyk O. V. Methodological and practical aspects of seed production of annual white sweet clover (*Melilotus albus Medik.*)

The purpose of the article is to analyze research results of the development and improvement of technology elements for growing white sweet clover in the conditions of southern Ukraine and to determine the optimal parameters of agricultural technology to ensure maximum seed productivity of the crop in irrigated and non-irrigated conditions. **Research methods and materials.** Field, visual, mathematical-statistical, and computational-comparative methods were used. **Results.** The use of optimal agrotechnical parameters contributed to the formation of high yields of annual white sweet clover seeds. The maximum

seed productivity (789.0 kg), on average for 2015–2017, and the highest yield of conditioned seeds (88.8–89.9 %) were obtained when sowing in the first decade of April by a seeding rate of 2.5 million pcs./ha. The use and increase to 1.0 l/ha of the Pulsar 40 herbicide application rate in the of planting protection system of white sweet clover plants of the Pivdennyi variety led to an increase in the yield of conditioned seeds up to 1016.9 kg/ha. On average, during the 2016–2018 research period, the maximum seed yield (556 kg/ha) was obtained by sowing annual white sweet clover of the Pivdennyi variety using a row spacing of 45 cm and applying nitrogen fertilizer at a dose of N_{60} . Research in 2018–2020 established that optimal conditions for the growth and development of annual white sweet clover plants were created by plowing to a depth of 25–27 cm (factor A), when the average seed yield was 0.56 t/ha ($LSD_{05}A - 0.03$ t/ha). The optimal conditions for the growth and development of annual white sweet clover plants were established under irrigation (factor A), when the average seed yield was 0.47 t/ha ($LSD_{05}A - 0.12$ t/ha). According to factor B (seeding rate), the highest seed yield (0.42 t/ha) was obtained by a seeding rate of 1.5 million pcs./ha ($LSD_{05}B - 0.07$ t/ha). The maximum average seed yield of the crop (0.50 t/ha) was established by irrigation and using a seeding rate of 1.5 million pcs./ha. Studies in 2021–2023 established that growing annual white sweet clover on soils that have undergone salinization contributes to positive changes in the agrochemical composition of elements and desalinization, which indicated by the content of absorbed Ca^{+2} from the sum of cations in all variants of the experiment. Optimal conditions for the growth and development of annual white sweet clover plants were created by irrigation (factor A), when the average seed yield was 0.47 t/ha ($LSD_{05}A - 0.12$ t/ha). By factor B (seeding rate), the highest seed yield (0.42 t/ha) was obtained at a seeding rate of 1.5 million pcs./ha ($HIP_{05}B - 0.07$ t/ha). The maximum average seed yield (0.50 t/ha) was obtained under irrigated conditions at a seeding rate of 1.5 million pcs./ha. Cultivation of annual white sweet clover made it possible to obtain the best indicators of economic efficiency and increase the profitability of the beekeeping industry by increasing the yield of honey from 1 ha, which was obtained with the use of irrigation and a seeding rate of 1.5 million pcs./ha, which ensured the maximum conditional net profit (38, 0 thousand UAH/ha) at the lowest cost price of 1 ton of crop seeds (18.7 thousand UAH/t) and the highest level profitability (238 %). **Conclusions.** The results of the research, obtained on the basis of field experiments, the layout and conduct of which were carried out according to the generally accepted methodology for conducting field studies in irrigated and non-irrigated conditions. The optimal parameters of the annual white sweet clover cultivation technology were determined, which allowed to significantly improve the economic results of crop cultivation (conditionally net profit, profitability and yield).

Key words: irrigation, variety, herbicide, sowing date, seeding rate, soil cultivation, harvesting method, yield.

Дата першого надходження рукопису до видання: 10.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 19.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025