



Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 633.854.78:
631.8:631.821.1

© 2026

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ВОДОСПОЖИВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ВАПНУВАННЯ ТА УДОБРЕННЯ ҐРУНТУ

В.М. Польовий¹, Л.А. Яценко², Н.В. Дмитрієвцева³, Г.Ф. Ровна⁴

¹доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

^{2,3}кандидати сільськогосподарських наук

¹Національна академія аграрних наук України

вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, 01010, Україна

^{1,3,4}Інститут сільського господарства Західного Полісся

Національної академії аграрних наук України

вул. Рівненська, 5, с. Шубків Рівненського р-ну Рівненської обл., 35325, Україна

²Національний університет водного господарства та природокористування

Міністерства освіти і науки України

вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33000, Україна

e-mail: ^{1,2,4}rivne_apv@ukr.net, ³rivnevs_apv@ukr.net

ORCID: ¹0000-0002-3133-9803, ²0000-0003-1407-0133,

³0000-0002-7963-6436, ⁴0000-0002-7599-5650

Надійшла 18.03.2026. Рецензована 20.03.2026. Прийнята до друку 03.07.2026

Мета. Визначити вплив системи удобрення в поєднанні з вапнуванням на врожайність та водоспоживання соняшнику на низькородючому дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті Західного Полісся. **Методи.** Дослідження проводили у 2022 – 2024 рр. у стаціонарному польовому досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН із використанням таких методів: польових (вивчення впливу вапнування та мінеральних добрив на врожайність соняшнику), лабораторних (визначення фактичної вологості ґрунту), розрахункового (обчислення запасів продуктивної вологи та коефіцієнта водоспоживання), статистичного (проведення дисперсійного аналізу). Експериментальні дані обробляли із застосуванням комп'ютерних програм Microsoft Excel 2016 і Statistica 10.0. **Результати.** Найвищу врожайність насіння соняшнику (2,94 т/га) отримано на фоні внесення 1,0 Нг дози доломітового борошна ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) за використання мінеральних добрив дозою $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ із дворазовим позакореневим підживленням мікродобривом. У разі використання $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ на фоні внесення 1,5 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ врожайність насіння зростала на 7,9% порівняно з 1,0 Нг дозою

меліоранту. Використання такої самої дози вапнякового борошна (CaCO_3) призвело до зниження врожайності насіння на 6,0%. Унаслідок комплексного застосування меліорантів і добрив сумарне водоспоживання посівів соняшнику зросло порівняно з контролем лише на 2–3%, однак коефіцієнт водоспоживання знизився в 1,5–2,3 рази, що вказує на винятково важливу роль оптимізації системи удобрення на низькородючих дерново-підзолистих зв'язно-піщаних ґрунтах у підвищенні ефективності водоспоживання. **Висновки.** Застосування вапнування в поєднанні з мінеральним удобренням забезпечило на 1,13–1,68 т/га вищу врожайність соняшнику порівняно з неудобреним фоном. Доведено, що збалансоване живлення є необхідною умовою високої ефективності технології, оскільки азотне добриво забезпечує лише 0,70 т/га приросту врожайності. Застосування добрива $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ дозою, встановленою за нормативами виносу елементів живлення на формування 3,0 т/га основної та відповідної кількості побічної продукції, на фоні 1,0 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ за умови 2-разового підживлення мікродобривом сприяє раціональному водовикористанню: за незначного збільшення сумарного водоспоживання (на 3%) витрати води на формування одиниці врожаю зменшилися до 1480 м³/т порівняно із 3341 м³/т у контролі. Це свідчить про істотне підвищення ефективності споживання вологи та можливість економнішого її використання за оптимізації системи удобрення культури.

Ключові слова: вапнування, водоспоживання, соняшник, удобрення, урожайність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202607-01>

Упродовж останніх 10–15 років під впливом змін клімату та кон'юнктури ринку в усіх регіонах України відбувається значна трансформація структури посівних площ сільськогосподарських культур. Так, у Рівненській обл. посівні площі під соняшником у 2015–2024 рр. зросли у 2,6 рази. Лише у 2024 р. культура була висіяна на площі 36 тис. га і займала 10,5% загальної кількості посівних угідь [1]. З огляду на це розроблення адаптивної технології вирощування соняшнику, зокрема й системи удобрення, в нетрадиційних для нього ґрунтово-кліматичних умовах є актуальною науковою проблемою.

Стрімке збільшення площ вирощування теплолюбних високоврожайних культур, зокрема і соняшнику, в західному регіоні України відбувається не лише на чорноземних ґрунтах, а й у зоні, де домінують низькородючі дерново-підзолисті

піщані та зв'язно-піщані ґрунти, які раніше вважали мало придатними для вирощування продукції рослинництва. Проте, як зазначає Ю.О. Тараріко зі співавторами, за сучасних гідротермічних умов Західного Полісся на осушуваних землях доцільно вирощувати лісостепові (кукурудзу, сою) та степові (соняшник) культури [2]. Водночас деякі фахівці зауважують [3–6], що вирощування соняшнику набуває поширення без належного наукового обґрунтування і є ризикованим з огляду на недотримання вимог до ґрунтів [7].

Щоб підвищити ефективність виробництва насіння соняшнику, необхідно подбати про вдосконалення агротехнологій його вирощування, важливою складовою яких вважають раціональне використання добрив. Основні фактори, які впливають на продуктивність культури, — це насамперед зволоженість

ґрунту, рівень мінерального живлення, ретельний підбір сортів і гібридів, пристосованих до ґрунтово-кліматичних умов тієї чи іншої зони. Соняшник формує високоенергетичну біомасу, а отже, потребує великої кількості елементів мінерального живлення. Для утворення 1 ц насіння необхідно в середньому 5,8–6,2 кг азоту, 2,5–2,7 кг — фосфору та 18,3–18,9 кг калію [8–10].

Рівень споживання елементів живлення залежить від багатьох факторів: доз, строків і способів внесення добрив, погодних умов, а також від генетичних особливостей сорту чи гібрида [11, 12]. Період засвоєння поживних елементів соняшником є досить «розтягнутим» і нерівномірним, а тому рослина використовує їх значно більше (особливо калію), ніж зернові культури. Щоправда, питання мінерального живлення соняшнику азотом, фосфором, калієм, магнієм і сіркою в нових для цього зонах промивного й напівпромивного режиму зволоження залишається недостатньо вивченим [13, 14].

Соняшник формує добре розвинуту стрижневу кореневу систему, яка проникає в ґрунт на глибину 120–300 см. Завдяки цьому рослина здатна використовувати вологу з глибших шарів, що зумовлює її відносно високу посухостійкість. Водночас соняшник є досить вимогливим до вологозабезпечення: на формування одиниці сухої речовини він витрачає в 1,5–2,0 раза більше води, ніж зернові культури, особливо в посушливі роки [15, 16].

Рівень урожайності значною мірою залежить від запасів ґрунтової вологи, необхідної для проростання насіння, транспірації, терморегуляції, надходження поживних речовин і забезпечення нормального функціонування рослин упродовж вегетації. Особливо важливим чинником вважають запас вологи в період, що передує фазі закладення суцвіть. Упродовж вегетаційного періоду споживання води соняшником досить нерівномірне: до фази появи кошиків

він використовує близько 25% загальної кількості вологи, від утворення кошика до цвітіння — 40–50%, а від цвітіння до дозрівання — ще 30–40% [17, 18]. Такий розподіл свідчить про критичну роль зволоження в період формування та розвитку генеративних органів.

Мета досліджень — вивчити вплив вапнування дерново-підзолистого зв'язно-піщаного ґрунту та визначених різними методами доз мінеральних добрив у поєднанні з 2-разовим позакореневим підживленням мікродобривом на врожайність насіння соняшнику та його водоспоживання.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в стаціонарному польовому досліді Інституту сільськогосподарства Західного Полісся НААН упродовж 2022–2024 рр. із використанням таких методів: польових (вивчення впливу вапнування та мінеральних добрив на врожайність соняшнику), лабораторних (визначення запасів продуктивної вологи), розрахункового (обчислення коефіцієнта водоспоживання), статистичного (проведення дисперсійного аналізу результатів). Тип ґрунту дослідної ділянки — дерново-підзолистий зв'язно-піщаний.

Під час проведення дослідів загальним фоном слугувало заорювання побічної продукції культур сівозміни. Мінеральні добрива — аміачну селітру, амофос, калій хлористий — вносили згідно зі схемою дослідів:

1. Без добрив (контроль).
2. 1,0 Нг $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ — фон.
3. Фон + рекомендована доза $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ + мікродобриво (двічі).
4. Фон + $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$ за нормативами виносу основною продукцією + мікродобриво (двічі).
5. Фон + $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ за нормативами виносу основною та побічною продукцією + мікродобриво (двічі).
6. Фон + N_{85} за нормативами виносу азоту основною продукцією + мікродобриво (двічі).

7. $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,5 Нг) + рекомендована доза $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ + мікродобриво (двічі).

8. CaCO_3 (1,0 Нг) + рекомендована доза $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ + мікродобриво (двічі). Дозу добрив відповідно до нормативів виносу елементів розраховували на врожайність насіння на рівні 3 т/га.

Хімічні меліоранти у вигляді борошна доломітового ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) та вапнякового (CaCO_3) вносили на початку ротації сівозміни у 2020 р. Дози меліорантів розраховано за вихідними показниками гідролітичної кислотності досліджуваних ділянок (Нг — 2,0–2,5 ммоль/100 г ґрунту) за формулою

$$Д = 1,5 \times \text{Нг},$$

де Нг — гідролітична кислотність, ммоль/100 г ґрунту. Позакореневі підживлення мікродобривом Нутривант Універсальний дозою 2 кг/га проводили у фазах появи 3–5-го і 6–8-го листків соняшнику.

Посівна площа варіанту дослідження становила 99 м² (16,5 × 6), облікова — 50 м² (12,5 × 4), повторність досліду була 3-разовою. Розміщення варіантів послідовне. Соняшник у досліді вирощували за інтенсивною технологією. Його попередником була пшениця озима.

Вміст продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см визначали термостатно-ваговим методом двічі за вегетаційний період: на початку вегетації та у фазі повної стиглості культури. Запаси продуктивної вологи у ґрунті розраховували на основі показників вологості ґрунту, його об'ємної маси та потужності досліджуваного шару. Сумарне водоспоживання розраховували методом водного балансу як суму використаної ґрунтової вологи та атмосферних опадів за період вегетації. Коефіцієнт водоспоживання визначали як відношення величини сумарного водоспоживання до врожайності насіння.

Облік урожаю проводили прямим комбайнуванням кожної ділянки окремо у фазі повної стиглості культури. Статистичну обробку експериментальних

даних здійснювали методом дисперсійного аналізу із застосуванням стандартних комп'ютерних програм Microsoft Excel 2016 і Statistica 10.0.

Результати досліджень. Дерново-підзолисті піщані та зв'язно-піщані ґрунти, які домінують у зоні Західного Полісся, характеризуються низькою природною родючістю, а тому без попереднього їх окультурення ведення тут прибуткового рослинництва є проблематичним. Першочерговим заходом для аграріїв має стати покращення фізико-хімічних властивостей означених ґрунтів, адже їх висока кислотність різко знижує можливість реалізації потенціалу сучасних сортів і гібридів, а також технологій їх вирощування.

Доведено, що внесення 1,0 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ на фоні низькородючого дерново-підзолистого ґрунту сприяє підвищенню врожайності соняшнику до 1,64 т/га, і це на 30% більше порівняно з контролем — 1,26 т/га (табл. 1). Проте вапнування рідко застосовують як окремий агротехнічний захід. Найвищої його агрономічної та економічної ефективності досягають за умови інтеграції в систему удобрення сільськогосподарських культур.

Результати досліджень показали, що за вирощування соняшнику на фоні внесення 1,0 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ застосування мінеральних добрив дозами, розрахованими різними методами ($\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ — рекомендована, $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$ — визначена за нормативами виносу насінням, $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ — за нормативами виносу насінням і відповідною кількістю побічної продукції), сприяло зростанню врожайності насіння порівняно з контролем, відповідно, на 101, 111 і 133%, а порівняно з фоном — на 54, 62 і 79%.

Внесення на фоні вапнування лише азотних добрив дозою N_{85} , що є досить поширеною практикою у виробництві, забезпечило врожайність на рівні 1,96 т/га, а за повного мінерального удобрення $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$ вона становила 2,66 т/га, тобто

1. Вплив хімічної меліорації та удобрення на врожайність соняшнику (середнє за 2022–2024 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Приріст до контролю	
		т/га	%
Без добрив (контроль)	1,26	—	—
1,0 Нг СаМg(СO ₃) ₂ — фон	1,64	0,38	30
Фон + рекомендована доза N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + МД* (двічі)	2,53	1,27	101
Фон + N ₈₅ P ₂₀ K ₃₅ за нормативами виносу основною продукцією + МД (двічі)	2,66	1,40	111
Фон + N ₁₁₀ P ₆₅ K ₁₀₅ за нормативами виносу основною та побічною продукцією + МД (двічі)	2,94	1,68	133
Фон + N ₈₅ за нормативами виносу азоту основною продукцією + МД (двічі)	1,96	0,70	56
СаМg(СO ₃) ₂ (1,5 Нг) + рекомендована доза N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + МД (двічі)	2,73	1,47	117
СаСO ₃ (1,0 Нг) + рекомендована доза N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + МД (двічі)	2,39	1,13	90
НІР _{0,05} , т/га	0,12–0,16		
*МД — мікродобриво Нутрівант Універсальний, 2 кг/га позакоренево у фазах появи 3–5-го та 6–8-го листків.			

в разі лише азотного живлення врожайність була на 0,70 т/га, або 26%, нижчою.

На фоні застосування 1,5 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ порівняно з 1,0 Нг за однакового мінерального удобрення ($\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$) врожайність насіння підвищувалася з 2,53 до 2,73 т/га, або на 8%. За тієї самої дози мінерального добрива заміна доломітового борошна на вапнякове супроводжувалася зниженням урожайності насіння соняшнику — з 2,53 до 2,39 т/га (на 6%). Це може бути пов'язане з додатковим надходженням магнію до ґрунту в разі застосування $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ як хімічного меліоранту.

Найвищу (2,94 т/га) врожайність насіння отримано на фоні наявності 1,0 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ за внесення під соняшник мінеральних добрив ($\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$), розрахованих за нормативами виносу елементів насінням і побічною продукцією, із 2-разовим позакореневим підживленням мікродобривом Нутрівант Універсальний (2 кг/га).

Порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами соняшник характеризується одним із найвищих коефіцієнтів

транспірації. Тому в умовах глобального потепління особливо актуальним є вивчення впливу систем удобрення на ефективність його водоспоживання.

На початку вегетації соняшнику за внесення добрив НРК різними дозами запаси продуктивності вологи в шарі ґрунту глибиною 0–100 см становили 140–147 мм, тоді як у контролі та на фоні внесення доломітового борошна дозою 1,0 Нг вони були нижчими — 135 і 134 мм відповідно (табл. 2).

На час повної стиглості спостерігали зворотну тенденцію: за використання добрив запаси продуктивної вологи становили 40–46 мм, а за їх відсутності — 47–48 мм.

В різних варіантах досліджу культури по-різному використовували ґрунтові запаси вологи залежно від системи добрив. Зокрема, після пшениці озимої, яка була попередником соняшнику в сівозміні, у варіантах без застосування мінеральних добрив у шарі ґрунту глибиною 0–100 см спостерігали менші запаси продуктивної вологи, ніж у варіантах із добривом. Натомість на час

2. Використання вологи посівами соняшнику залежно від удобрення і вапнування (середнє за 2022 – 2024 рр.)

Варіант	Запас продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см, мм		Витрати продуктивної вологи ґрунту за вегетацію, мм	Кількість опадів за вегетацію, мм	Сумарне водоспоживання, м³/га	Коефіцієнт водоспоживання, м³/т насіння
	Початок вегетації	Повна стиглість				
1	135	47	88	333	4210	3341
2	134	48	86		4190	2555
3	143	44	99		4320	1708
4	145	45	100		4330	1628
5	142	40	102		4350	1480
6	139	43	96		4290	2189
7	147	46	101		4340	1590
8	140	43	97		4300	1799
НІР _{0,05}	4,2	2,6				

повної стиглості соняшнику вищі запаси вологи відзначали у варіантах без застосування удобрення. Цей факт пояснює дещо менші витрати вологи з ґрунту впродовж вегетації соняшнику у варіантах без добрив та на фоні внесення 1,0 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, які становили, відповідно, 88 і 86 мм, тоді як у разі застосування різних доз мінеральних добрив на фоні вапнування вони змінювалися в межах 97–102 мм.

Сумарне водоспоживання також було меншим у варіантах без мінерального удобрення (контроль, фон) — відповідно, 4210 та 4190 м³/га, а за внесення добрив на фоні хімічних меліорантів воно зростало до 4290–4350 м³/га. Водночас загальний обсяг водоспоживання майже не залежав від конкретних видів і доз мінеральних добрив та меліорантів, хоча спостерігали певну тенденцію до його збільшення зі зростанням урожайності соняшнику.

Більш чітку залежність відзначали між урожайністю насіння та коефіцієнтом водоспоживання, який характеризує ефективність використання водних ресурсів. Найвищі значення останнього показника — 3341 та 2555 м³/т — були у варіантах без добрив та за внесення доломітового борошна без мінерального

удобрення. Це пов'язане з нижчою врожайністю соняшнику за таких умов, унаслідок чого на формування одиниці врожаю витрачалося більше води.

Найменші витрати води на формування 1 т врожаю — на рівні 1480 та 1590 м³/т — забезпечувало внесення дози мінеральних добрив ($\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$), встановленої за нормативами виносу основною й побічною продукцією, на фоні 1,0 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, а також рекомендованої дози ($\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$) на фоні внесення 1,5 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. В обох варіантах додатково проводили 2-разове позакореневе підживлення мікродобривом.

Результати досліджень свідчать, що інтегроване застосування хімічної меліорації та мінерального добрива є ключовим фактором підвищення продуктивності соняшнику на низькородючих дерново-підзолистих ґрунтах. Максимальної врожайності було досягнуто за поєднання внесення 1,0 Нг дози $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ та $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ із 2-разовим підживленням мікродобривом Нутривант Універсальний, що узгоджується з інформацією про важливість збалансованого живлення для формування продуктивності культури [3, 6].

Авторами [19, 20] доведено позитивну реакцію соняшнику на азотне

удобрення, особливо за низького вмісту нітратного азоту в ґрунті; водночас спостерігали зниження вмісту олії в насінні та частки виповненого насіння в кондитерських сортів культури. Це узгоджується з результатами нашого досліджу, де внесення лише N_{85} на фоні 1,0 Нг дози $CaMg(CO_3)_2$ забезпечило приріст урожайності на 0,7 т/га порівняно з контролем, проте цей показник на 0,98 т/га нижчий, ніж у варіанті із внесенням $N_{110}P_{65}K_{105}$ за аналогічного фону, коли було отримано максимальну врожайність — 2,94 т/га.

Найістотніше на врожайність соняшнику за недостатнього зволоження впливали гідротермічні умови вегетаційного періоду (51,8%) та мінеральні добрива (8,6%). Інші елементи технології за силою впливу значно поступалися цим показникам [7]. Слід зазначити, що запаси продуктивної вологи формуються і під впливом технології вирощування культури. Так, у шарі ґрунту глибиною 0–100 см на початку вегетації у варіантах із добривами NPK вони були на 6–13 мм вищими порівняно з контролем, що свідчить про вплив добрив на накопичення та доступність вологи для рослин.

Коефіцієнт водоспоживання, який характеризував використання вологи на розвиток 1 т насіння з відповідною кількістю побічної продукції, змінювався під впливом погоднокліматичних умов року та технологічних прийомів, серед яких удобрення має провідне значення [21]. У досліді витрати продуктивної вологи впродовж вегетації відповідали рівню врожайності: у контрольних варіантах вони становили 86–88 мм, а за оптимального живлення — 97–102 мм. Оптимальні системи удобрення соняшнику на фоні вапнування забезпечували вищу врожайність насіння, що за збільшення сумарного водоспоживання порівняно з контролем на 80–140 м³ давало змогу зменшити витрати води на формування 1 т насіння до 1480–2189 м³/т, або в 1,5–2,3 раза, що підтверджує ефективність удобрення NPK.

Адаптовані до потреб культури системи удобрення сприяють раціональнішому використанню води та підвищенню врожайності на низькородючих дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся, що підтверджено дослідженнями в інших регіонах країни [16, 22].

Висновки

Отримані результати доводять визначальну роль поєднання вапнування з використанням мінеральних добрив у підвищенні продуктивності соняшнику та його ефективності водоспоживання на низькородючих дерново-підзолистих зв'язно-піщаних ґрунтах. Оптимізація системи живлення на фоні хімічної меліорації забезпечує зростання врожайності до 2,94 т/га та зниження коефіцієнта водоспоживання до 1480 м³/т проти відповідних показників у контролі — 1,26 т/га і 3341 м³/т, що свідчить про підвищення ефективності використання вологи. Водночас обґрунтовано недостатність лише азотного живлення,

оскільки воно забезпечує значно нижчий приріст урожайності порівняно з удобренням NPK. Встановлено перевагу доломітового борошна над вапняковим за приростом урожайності та позитивний ефект від використання підвищеної дози $CaMg(CO_3)_2$, однак оптимальні умови їх застосування потребують уточнення. У подальшому дослідження варто зосередити на вивченні довгострокової післядії вапнувальних матеріалів у поєднанні із системами удобрення та на розробленні адаптивних ресурсощадних технологій вирощування соняшнику з урахуванням зміни клімату в умовах Західного Полісся.

Polovyi V.¹, Yashchenko L.², Dmitriievtse-
va N.³, Rovna H.⁴

¹National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 9 Mykhailo Omelianovych-Pavlenko Str., Kyiv, 01010, Ukraine; ^{1, 3, 4}Institute of Agriculture of Western Polissia, NAAS, 5 Rivnenska Str., vil. Shubkiv, Rivne district, Rivne oblast, 35325, Ukraine; ²National University of Water and Environmental Engineering, 11 Soborna Str., Rivne, Rivne oblast, 33000, Ukraine. e-mail: ^{1, 3, 4}rivne_apv@ukr.net, ²l.a.yashchenko@nuwm.edu.ua; ORCID: ¹0000-0002-3133-9803, ²0000-0003-1407-0133, ³0000-0002-7963-6436, ⁴0000-0002-7599-5650

Yield and water consumption of sunflower in the conditions of Western Polissia depending on soil liming and fertilization

Goal. To determine the influence of the fertilizer system in combination with liming on the yield and water consumption of sunflower on the low-fertile sod-podzolic cohesive sandy soil in the conditions of Western Polissia. **Methods.** The study was conducted in 2022–2024 in a stationary field experiment of the Institute of Agriculture of Western Polissia of NAAS using the following methods: field (studying the effect of liming and mineral fertilizers on sunflower yield), laboratory (determining the actual soil moisture), calculation (calculating the reserves of productive moisture and water consumption), statistical (conducting dispersion analysis). Experimental data were processed using Microsoft Excel 2016 and Statistica 10.0 computer programs. **Results.** The highest yield of sunflower seeds (2.94 t/ha) was obtained against the background of applying 1.0 Ng dose of dolomite flour ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) with mineral fertilizers in a dose of $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$, and two foliar feedings with micronutrients. In the case of using $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$

against the background of applying a 1.5 Ng dose of $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, the seed yield increased by 7.9% compared to a 1.0 Ng dose of meliorant. The use of the same dose of limestone flour (CaCO_3) resulted in a 6.0% reduction in seed yield. Due to the complex use of ameliorants and fertilizers, the total water consumption of sunflower crops increased by only 2–3% compared to the control; however, the water consumption ratio decreased by 1.5–2.3 times, which indicated the extremely important role of optimizing the fertilizer system on low-fertile sod-podzolic cohesive soils in improving water consumption efficiency. **Conclusions.** The use of liming in combination with mineral fertilization provided 1.13–1.68 tons/ha higher yield of sunflower compared to the non-fertilized background. It was proved that balanced nutrition was a necessary condition for high efficiency of the technology, since nitrogen fertilizer provided only 0.70 t/ha of yield increase. The use of fertilizer $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ in a dose established according to the standards for the removal of nutrients for the formation of 3.0 t/ha of the main and the corresponding amount of by-products, against the background of 1.0 Ng dose of $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, provided that micronutrients were applied twice, contributed to rational water consumption: with a slight increase in total water consumption (by 3%), the water consumption for the formation of the crop unit decreased to 1480 m³/t compared to 3341 m³/t in the control. This indicated a significant increase in the efficiency of moisture consumption and the possibility of its more economical use when optimizing the fertilizer system of the culture.

Key words: fertilization, liming, sunflower, water consumption, yield.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202607-01>

Бібліографія

1. Офіційний вебсайт Держстату України. URL: www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 04.03.2026).

2. Тараріко Ю.О., Писаренко П.В., Зосимчук М.Д. та ін. Культури Лісостепової зони на осушених ґрунтах Західного Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2025. Т. 103. № 4. С. 15–24. doi: 10.31073/agrovisnyk202504-02

3. Кириченко В.В., Макляк К.М., Леонова Н.М. та ін. Особливості технології ви-

рощування гібридів соняшнику кондитерського типу в умовах східної частини Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2023. Т. 101. № 1. С. 14–21. doi: 10.31073/agrovisnyk202301-02

4. Єременко О.А. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 3. С. 25–30. URL: <https://www.pdau.>

edu.ua/content/visnyk-poltavskoyi-derzhavnoyi-agrarnoyi-akademiyi-no3-2017 (дата звернення: 06.03.2026)

5. Полупан М.І., Величко В.А., Соловей В.Б. Розвиток українського агрономічного ґрунтознавства: генетичні та виробничі аспекти. Київ: Аграрна наука, 2015. 400 с.

6. Пільковський Г.В., Мащенко Ю.В., Танчик С.П. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 145–150. doi: 10.32851/2226-0099.2019.107.19

7. Єременко О.А., Калитка В.В. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов Запорізької області. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2017. № 24. С. 156–165. URL: https://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2017/24/Yeremenko_24.pdf (дата звернення: 04.03.2026)

8. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 1(105). С. 50–57. doi: 10.31521/2313-092X/2020-1(105)-7

9. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В., Корнійчук О.В. Обґрунтування причин деградації і опустелювання ґрунтів України. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 90. С. 10–20. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202090-01

10. IFA Agricultural Conference on Managing Plant Nutrition, International Fertilizer Association. Paris. 2019. P. 182–194. URL: https://www.fertilizer.org/Public/News_Events/IFA_News/IFA_News.aspx (дата звернення: 04.03.2026)

11. Lykhochvor V., Gnativ P., Andrushko O. et al. The role of nutrients in the formation of yield and grain quality of winter wheat. *Bulgarian Journal Agricultural Science*. 2022. 28(1). P. 103–109. URL: <https://www.agrojournal.org/28/01-14.pdf> (дата звернення: 11.03.2026)

12. Ali A., Ahmad A., Khaliq T., Ali A. et al. Nitrogen Nutrition and Planting Density Effects on Sunflower Growth and Yield: A Review. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2013. 12(12). P. 1024–1035. doi: 10.3923/pjn.2013.1024.1035

13. Yu D., Zhang P.L., Ping H.E., Majumdar K. Sunflower response to potassium fertilization and nutrient requirement estimation. *Journal of Integrative Agriculture*. 2018. 17(12). P. 2802–2812. doi: 10.1016/S2095-3119(18)62074-X

14. Ma T., Zeng W., Li Q. et al. Effects of water, salt and nitrogen stress on sunflower (*Helianthus annuus* L.) at different growth stages. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 2016. 16(4). P. 1024–1037. doi: 10.4067/S0718-95162016005000075

15. Коваленко А.М. Водоспоживання соняшнику за різних умов вирощування в сіво-змінах короткої ротації. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2012. № 17. С. 104–109. https://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2012/17/Kovalenko_17.pdf

16. Гамаюнова В.В., Павлов В.О. Сумарне водоспоживання соняшнику за впливу досліджуваних факторів в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 140. С. 88–95. doi: 10.32782/2226-0099.2024.140.12

17. Ткаліч Ю.І., Ніценко М.П. Засухостійкість і водоспоживання різних за скоростиглістю гібридів соняшнику залежно від біологічних препаратів. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 239–246. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vcnzapv_2014_16_32 (дата звернення: 15.03.2026)

18. Цилірич О., Судак В. Ефективність безполіцевого обробітку ґрунту під соняшник у Північному Степу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія*. 2014. № 18. С. 160–165. doi: 10.31210/visnyk2014.01.06

19. Ahmad M.I., Al A., He L. et al. Nitrogen effects on sunflower growth: a review. *International Journal of Biosciences*. 2018. 12(6). P. 91–101. doi: 10.12692/ijb/12.6.91-101

20. Zubriski J.C., Zimmerman D.C. Effects of Nitrogen, Phosphorus, and Plant Density on Sunflower. *Agronomy Journal*. 1974. 66. P. 798–801. doi: 10.2134/agronj1974.00021962006600060024x

21. Harbar L., Avramchuk V., Dovbash N. Water consumption of sunflower plants under the influence of cultivation technology elements. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2025. 21(2). P. 24–35.

22. Тараріко Ю., Зосимчук М., Стецюк М. та ін. Перспективи вирощування соняшнику в зоні Західного Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2026. Т. 104. № 2. С. 5–14. doi: 10.31073/agrovisnyk202602-01