

АГРОНОМІЯ

УДК 633.854.78. 631.811.98

Вплив елементів технології вирощування на продуктивність соняшнику в умовах Західного Полісся

Курач О.В. , Андрощук О.О. 

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН України



Курач О.В., Андрощук О.О. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність соняшнику в умовах Західного Полісся. «Агробіологія», 2025. № 2. С. 103–113.

Kurach O., Androshchuk O. The influence of cultivation technology elements on sunflower productivity in the conditions of Western Polissia. «Agrobiology», 2025. no. 2, pp. 103–113.

Рукопис отримано: 03.07.2025 р.

Прийнято: 18.07.2025 р.

Затверджено до друку: 27.11.2025 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2025-199-2-103-113

Внесення мінерального удобрення та позакореневого підживлення стимуляторами росту покращують ріст і розвиток рослин, показники структури врожаю, що впливає на продуктивність соняшнику.

Метою роботи було встановлення особливостей формування врожаю та якості насіння соняшнику в умовах Західного Полісся залежно від біологічного потенціалу досліджуваного гібрида Годувальник, різних доз мінеральних добрив та позакореневого внесення стимуляторів росту.

Встановлено, що в результаті проведених досліджень удосконалена технологія вирощування соняшнику в умовах Західного Полісся, яка передбачає мінеральне удобрення у дозах $N_{90}P_{60}K_{120}$ та $N_{60}P_{30}K_{90}$ сумісно із позакореневим внесенням стимуляторів росту Вимпел 2 (0,5 л/га) і Гроу Аміно (1 л/га) у фази 3–4 і 5–6 листків. Найбільший діаметр кошика 24,1 і 23,6 см та кількість кошиків 6,1 і 5,9 шт./м² виявлено за дози $N_{90}P_{60}K_{120}$ і $N_{60}P_{30}K_{90}$ в поєднанні із дворазовим застосуванням Вимпел 2 (0,5 л/га) у фази 4 і 5–6 листків, тимчасом на варіанті без добрив ці показники були значно нижчими – 18,9 см і 4,4 шт./м² відповідно. Маса 1000 насінин змінювалась залежно від удобрення і була найвищою за внесення $N_{90}P_{60}K_{120}$ та $N_{60}P_{30}K_{90}$ в поєднанні із дворазовим позакореневим підживленням рослин Вимпел 2 (0,5 л/га) – 52,6 і 51,8 г і Гроу Аміно (1 л/га) – 50,0 і 48,6 г, а найменше значення досліджуваного показника (40,4 г) зафіксовано на варіанті без добрив.

Найбільший урожай соняшнику (гібрид Годувальник) в умовах Західного Полісся було одержано за мінерального удобрення в дозах $N_{90}P_{60}K_{120}$ та $N_{60}P_{30}K_{90}$ сумісно із позакореневим підживленням рослин стимуляторами росту Вимпел 2 (0,5 л/га) і Гроу Аміно (1 л/га), який становив 2,91–3,18 т/га, вихід олії – 1,59–1,73 т/га.

Ключові слова: соняшник, система удобрення, стимулятор росту, позакореневе підживлення, продуктивність.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Соняшник (*Helianthus annuus* L.) посідає одну з ключових позицій світового ринку з виробництва та експорту. Збільшення посівних площ та підвищення культури землеробства обумовили зростання валового збору насіння соняшнику [1, 2].

Насіння сучасних сортів і гібридів містить 50–54 % олії з високими споживчими

та смаковими якостями. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га). На соняшникову олію припадає 98 % загального виробництва олії в Україні [3].

Соняшник є досить вимогливою культурою до умов мінерального живлення: потребує азотних, фосфорних, калійних добрив, а також мікроелементів. Максимально

високий прибуток можливо отримати лише за умови збалансованої системи удобрення [4].

Ця культура має довгий період засвоєння поживних речовин, тому і виносить велику кількість елементів живлення з них: азоту і фосфору – в 1,6–2 рази, калію – в 6–10 разів більше, ніж зернові культури. Для формування 1 т насіння та відповідної кількості побічної продукції винос становить: N – 50–60 кг, P_2O_5 – 25–30 кг, K_2O – 150–180, Ca – 14 і Mg – 12 кг. Загалом для одержання врожайності насіння 3 т/га господарський винос поживних речовин соняшником становив: азоту 135–180 кг/га, фосфору – 75–90 кг, калію – 450–500, кальцію – 35–45 і магнію – 30–35 кг/га [5, 6].

У живленні соняшнику виділяють три періоди: від появи сходів до формування кошиків, коли рослини помірно засвоюють азот і калій та посилено фосфор; від початку формування кошика до початку цвітіння, коли рослини засвоюють інтенсивно всі елементи живлення; від початку цвітіння до початку наливання сім'янок, дозрівання – рослини знову помірно засвоюють азот і фосфор та посилено калій [7].

Для отримання запланованої урожайності соняшнику достатня забезпеченість рослин елементами живлення після сходів має ключове значення. У разі нестачі у цей період азоту закладається значно менше листя та квіток. Забезпечення цим елементом сприяє утворенню великої поверхні і маси листя, яке повільніше старіє та у ньому створюється резерв азотовмісних органічних сполук для подальшого їх переміщення у насіння під час наливу. Максимальне споживання азоту з ґрунту спостерігається у фазу бутонізації. Залежно від ґрунтових умов оптимальні дози азоту становлять у межах 30–60 кг/га [8].

Азот є обов'язковим елементом для росту рослин, за його нестачі зменшується вміст хлорофілу в листках, вони стають жовтими і суттєво поступаються за розміром. Внесення великої кількості азотних добрив сприяє надмірному розвитку вегетативної маси, що різко послаблює посухостійкість культури, тому слід вносити азот чітко відповідно до потреб виносу за нормативним методом [9].

Фосфор потрібен рослинам вже на початку вегетації, тому що дефіцит фосфору у цей період не може бути компенсований внесенням цієї речовини пізніше. Соняшник споживає фосфору відносно невелику кіль-

кість. Проте з метою формування повноцінної кореневої системи, квіток та утворення олії важливо забезпечити нормальне живлення цим елементом [10].

Нестача калію у рослин зумовлює порушення обміну речовин, знижує діяльність ферментів, вуглеводний і білковий обмін, збільшує витрати органічних речовин – продуктів фотосинтезу через інтенсифікацію дихання. Зовні калійний дефіцит помітний насамперед на листках нижніх ярусів: вони передчасно жовтіють і відмирають [11].

Ефективним під соняшник є внесення повного мінерального добрива навесні локально на глибину 12–14 см. Високі результати забезпечує рядкове внесення добрив під час сівби $N_{10-15}P_{15-30}$ у вигляді комплексних добрив, урожайність зростає на 0,2–0,3 т/га [12].

За результатами досліджень в умовах Центрального Полісся України на дерново-підзолистих ґрунтах доведено, що використання мінерального удобрення у дозі $N_{16}P_{16}K_{16} + N_{46}$ (нітроамофос 200 кг + карбамід 75 кг) сприяло формуванню врожаю насіння соняшнику 1,66 т/га [13].

В умовах Лівобережного Лісостепу України внесення дози добрив $N_{32}P_{32}K_{32}$ + обробка посівів карбамідом (10 кг/га) забезпечило урожайність насіння соняшнику 3,14–3,19 т/га, за удобрення $N_{32}P_{32}K_{32}$ + гумат калію (0,4 л/га) врожайність збільшилась на 0,28–0,40 т/га до контролю (без добрив) [14].

Доведено, що на чорноземах опідзолених внесення добрив в основне удобрення збільшило діаметр кошика у гібридів соняшнику на 15,5–19,0 %. За поєднання мінерального удобрення з позакореневим підживленням комплексним добривом “Ярило” діаметр кошика зріс на 0,5–0,9 см, маса 1000 насінин змінювалась від 58,9 до 72,7 г, урожайність насіння варіювала у межах 1,54–3,11 т/га [15].

Швидкість засвоєння елементів живлення із добрив через листки значно вища, ніж через кореневу систему, однак обсяги їх засвоєння через листки – обмежені. Зокрема, фосфор, калій, кальцій не можуть бути засвоєні в значній кількості листками, натомість потребу в мікроелементах можна забезпечити через поглинання листками на 100 % [16].

Одним із дієвих напрямів збалансування поживних речовин є позакореневе підживлення, яке швидко та цілеспрямовано урівноважує дисбаланс елементів живлення у рослинах під час несприятливих погодних

умов і послаблений стан ґрунту, коли знижується їх ефективність поглинання кореневою системою. Позакореневе підживлення сприяє швидкому постачанню елементів живлення у період найбільшої максимальної потреби на певних стадіях росту рослин [17].

Нині і на перспективу важливою науковою проблемою є підвищення продуктивності рослин, якості насіння, економічної та енергетичної ефективності технології вирощування соняшнику завдяки підбору гібридного складу, застосуванню науково обґрунтованої системи удобрення, зокрема використання для позакореневого підживлення рослин комплексних добрив та стимуляторів росту [18, 19].

Мета дослідження – встановити особливості формування врожаю та якості насіння соняшнику в умовах Західного Полісся залежно від біологічного потенціалу досліджуваного гібрида, різних доз мінеральних добрив та позакореневого внесення стимуляторів росту.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. в Інституті сільського господарства Західного Полісся у польовій сівоzmіні на чорноземі типовому слабогумусованому легкосуглинковому, який має наступні агрохімічні показники 0–30 см шару: вміст гумусу за Тюрнімом – 1,96 %, вміст сполук лужногідролізованого азоту за Корнфільдом – 79,2 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (P_2O_5) та рухомого калію (K_2O) за Кірсановим – відповідно 251 і 109 мг/кг ґрунту, $pH_{сол.}$ – 6,2, гідролітична кислотність за Каппеном – 1,14 м-екв/100 г ґрунту.

Основою досліджень слугував гібрид соняшнику селекції Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН – Годувальник; система удобрення: 1. Без добрив (контроль). 2. N_{60} . 3. $N_{60}P_{30}$. 4. $N_{60}K_{90}$. 5. $N_{60}P_{30}K_{90}$. 6. $N_{90}P_{60}K_{120}$; позакореневе підживлення: 1. Без оброблення (контроль). 2. Вимпел 2 (0,5 л/га) у фази 3–4 і 5–6 листків. 3. Гроу Аміно (1 л/га) у фази 3–4 і 5–6 листків.

Гібрид Годувальник належить до середньоранньої групи стиглості, олійного напрямку використання, лінолевого типу, стійкий до осипання.

Мінеральні добрива вносили згідно зі схемою досліду у формі аміачної селітри, амофосу, хлористого калію. Позакореневе підживлення рослин проводили стимулято-

ром росту Вимпел 2 (0,5 л/га), до складу якого входять гумінові кислоти – до 30 г/л, багатоатомні спирти – 300 г/л, карбонові кислоти природного походження – 3,0 г/л; Гроу Аміно – комплексний препарат, стимулятор росту, антистресант, який містить амінокислоти, солі гумінових і фульвокислот, бурштинову кислоту, карбонові кислоти, біогормональний комплекс і мікроелементи.

Захист культури від хвороб, шкідників і бур'янів проводили за інтенсивною технологією.

Результати досліджень та обговорення.

Для отримання високих врожаїв насіння соняшнику першорядне значення має діаметр кошика і його форма [20, 21].

Доведено, що за роки досліджень діаметр кошика соняшнику залежав від позакореневого внесення стимуляторів росту та удобрення. Щодо факторів і варіантів найбільший діаметр кошика 24,1 см був у гібрида Годувальник в поєднанні із дворазовим позакореневим підживленням рослин Вимпел 2 (0,5 л/га) у фази 3–4 і 5–6 листків та за підвищеної дози удобрення $N_{90}P_{60}K_{120}$, тимчасом на варіанті без добрив (контроль) ці показники були нижчими на 12,7 % (рис. 1).

Позакореневе підживлення рослин стимулятором росту Гроу Аміно (1 л/га) у фази 3–4 і 5–6 листків у поєднанні із удобренням $N_{90}P_{60}K_{120}$ було ефективним і позитивно вплинуло на формування кошика, діаметр якого був 23,6 см, тимчасом на контролі без добрив (контроль) цей показник становив 18,9 см.

Висота рослин має важливе значення у формуванні врожаю соняшнику. Ряд авторів виявили значні позитивні кореляції між урожайністю насіння і висотою рослини [22, 23].

Найбільший вплив на висоту соняшнику гібрида Годувальник було зафіксовано за рекомендованої системи удобрення $N_{90}P_{60}K_{120}$ в поєднанні з позакореневим підживленням рослин Вимпел 2 (0,5 л/га) у фази 3–4 і 5–6 листків, де вона становила 226 см, тимчасом на варіанті без добрив (контроль) цей показник був найменшим – 175 см (рис. 2).

За внесення у позакореневе підживлення стимулятора росту Гроу Аміно (1 л/га) на фоні удобрення $N_{90}P_{60}K_{120}$ висота рослин соняшнику становила 220 см і суттєво не відрізнялась від варіанта із застосуванням Вимпел 2 (0,5 л/га) та була вищою за контроль на 12,5 %.

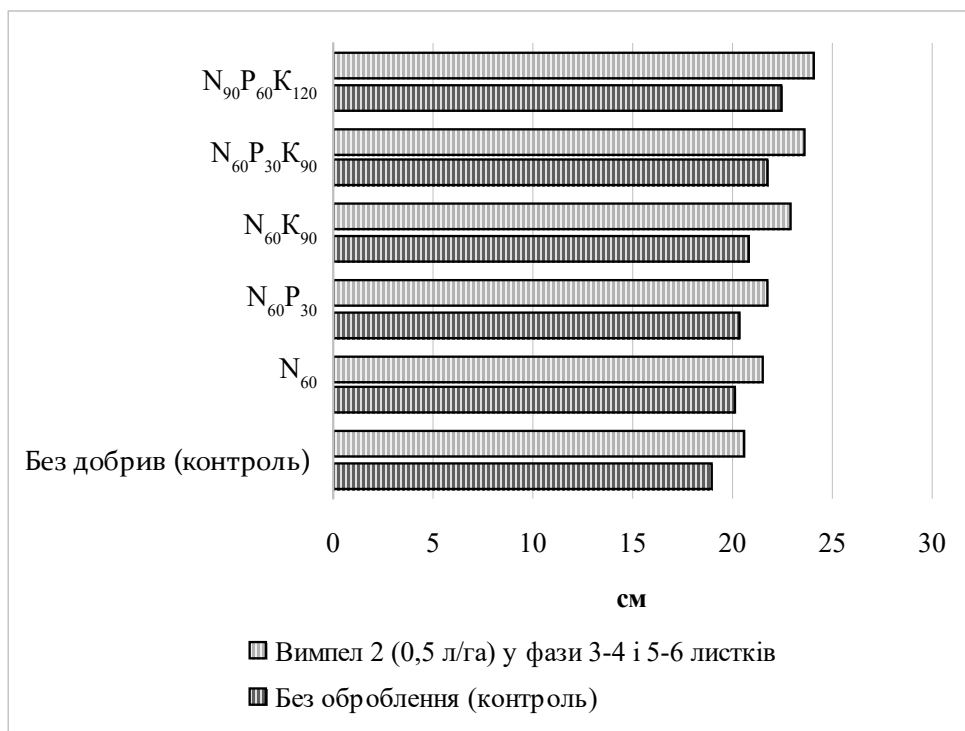


Рис. 1. Діаметр кошика соняшнику залежно від позакореневого підживлення рослин та удобрення, см (середнє за 2021–2023 рр.).

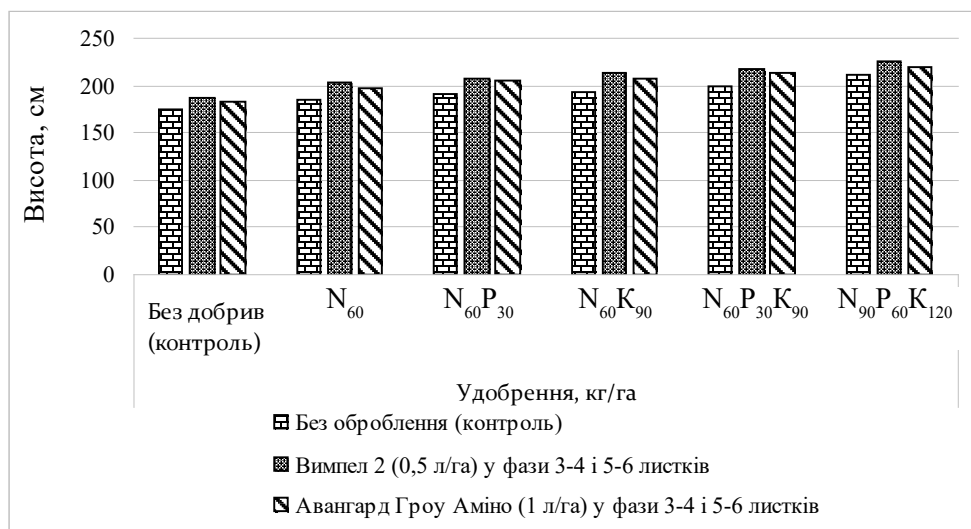


Рис. 2. Висота соняшнику залежно від позакореневого підживлення рослин та удобрення, см (середнє за 2021–2023 рр.).

Встановлено, що дози удобрення та позакореневого підживлення мали певний вплив на кількість кошиків соняшнику. Найбільшу кількість кошиків – 6,1 і 5,9 шт./м² відмічено за удобрення $N_{90}P_{60}K_{120}$ та підживлення Вимпел 2 (0,5 л/га) і Гроу Аміно (1 л/га) у фази 3–4 і 5–6 листків, тимчасом на контролі (без добрив) цей показник був нижчим – 4,4 шт./м².

Також доведено, що за внесення добрив у дозі $N_{60}P_{30}K_{90}$ в поєднанні із стимуляторами росту збільшилась кількість кошиків на 25–26 % відносно контролю. Застосування удобрення $N_{60}K_{90}$ і стимуляторів росту сприяло формуванню кошиків у межах 5,7–5,8 шт./м², та перевищувало контроль на 21–24 % (рис. 3).

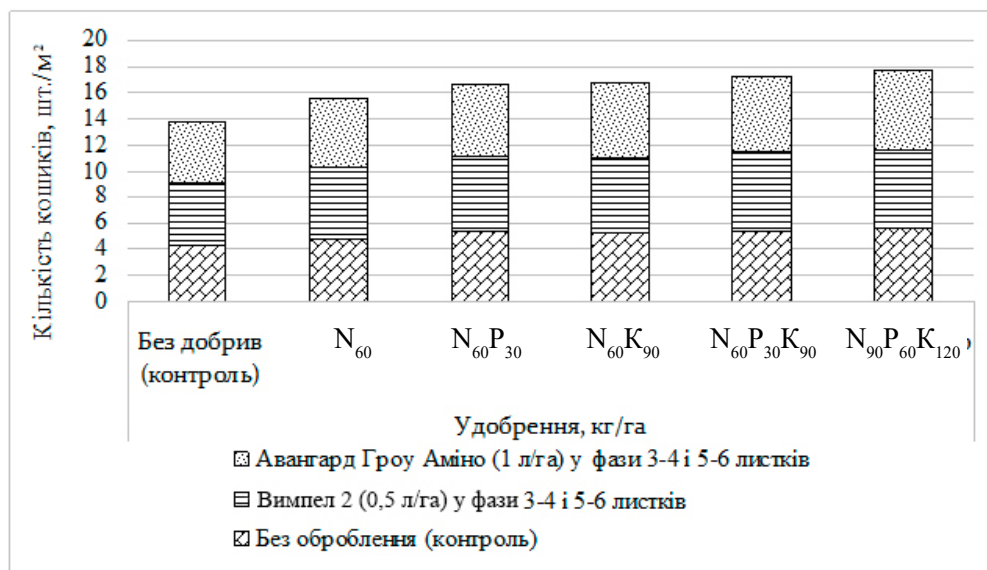


Рис. 3. Кількість кошиків соняшнику залежно від позакореневого підживлення рослин та удобрення, шт./м² (середнє за 2021–2023 рр.).

Кількість насінин у кошику та їх маса тісно пов'язані з урожайністю соняшнику, що є позитивною залежністю. Водночас низка чинників впливають на ці показники. Серед них першорядне значення відіграє кількість утворених рослиною трубчастих квіток, які можуть суттєво змінитися під впливом умов вирощування на початкових етапах онтогенезу рослини соняшнику [24, 25].

Дослідженнями встановлено, що у варіанті без добрив (контроль) за обмолочування кошиків соняшнику спостерігається зменшення маси насіння (36,7), тимчасом застосування стимуляторів росту рослин Вимпел 2 (0,5 л/га) та Гроу Аміно (1 л/га) у фазі 3–4 і 5–6 листків сумісно із удобренням N₉₀P₆₀K₁₂₀ забезпечило формування максимальної маси насіння – 52,8 і 52,1 г відповідно.

За дози удобрення N₆₀P₃₀K₉₀ і внесення стимуляторів росту у підживлення маса насіння з одного кошика становила 50,5–52,2 г, що вище за контроль на 11,2–12,6 г (рис. 4).

Доведено, що для гібрида Годувальник маса 1000 насінин була найбільшою і коливалась від 50,0 до 52,6 г за внесення у позакореневе підживлення рослин Вимпел 2 (0,5 л/га) та Гроу Аміно (1 л/га) у фазі 3–4 і 5–6 листків і удобрення N₉₀P₆₀K₁₂₀ (рис. 5).

Аналогічну закономірність відмічали за дози добрив N₆₀P₃₀K₉₀, де маса 1000 насінин за внесення стимуляторів росту становила у межах 48,6–51,8 г. Різниця між кращими (N₉₀P₆₀K₁₂₀ і N₆₀P₃₀K₉₀) та найгіршими з удо-

бренням варіантами у формуванні маси 1000 насінин дорівнювала в середньому 8,2–12,2 г.

У дослідженнях Л.А. Покопцевої і О.А. Єременко [26] доведено, що продуктивність соняшнику зростає завдяки покращенню елементів структури врожайності. У середньому за роки досліджень, застосування різних доз добрив та підживлення рослин соняшнику стимуляторами росту неоднаковою мірою вплинули на показники продуктивності і приріст врожаю, проте позитивна дія цих агрозаходів порівняно з контролем (без добрив) коливалася у межах 0,40–1,33 т/га (табл. 1).

Найбільший приріст врожаю насіння 1,26–1,33 т/га відмічено за дози добрив N₆₀P₃₀K₉₀ та N₉₀P₆₀K₁₂₀ із внесенням стимулятора росту Вимпел 2 (0,5 л/га). Застосування у позакореневе підживлення Вимпел 2 (0,5 л/га) обумовило вищий рівень приросту врожаю в усіх досліджуваних варіантах – від 16,4 до 27,0 %. Стимулятор росту Гроу Аміно (1 л/га) забезпечив приріст врожаю, який коливався у межах від 11,9 до 18,8 %, відносно контролю. За результатами досліджень найвищий урожай насіння 3,18 т/га було сформовано за внесення N₉₀P₆₀K₁₂₀ і Вимпел 2 (0,5 л/га).

Одним із головних показників якості насіння соняшнику є вміст та вихід олії, в середньому доведено, що він коливався у межах 44,6–55,9 % на варіантах з удобренням і 46,7 % – на контролі (без добрив), вихід олії становив 0,93–1,73 т/га, приріст – 0,19–0,87 т/га відповідно (табл. 2).

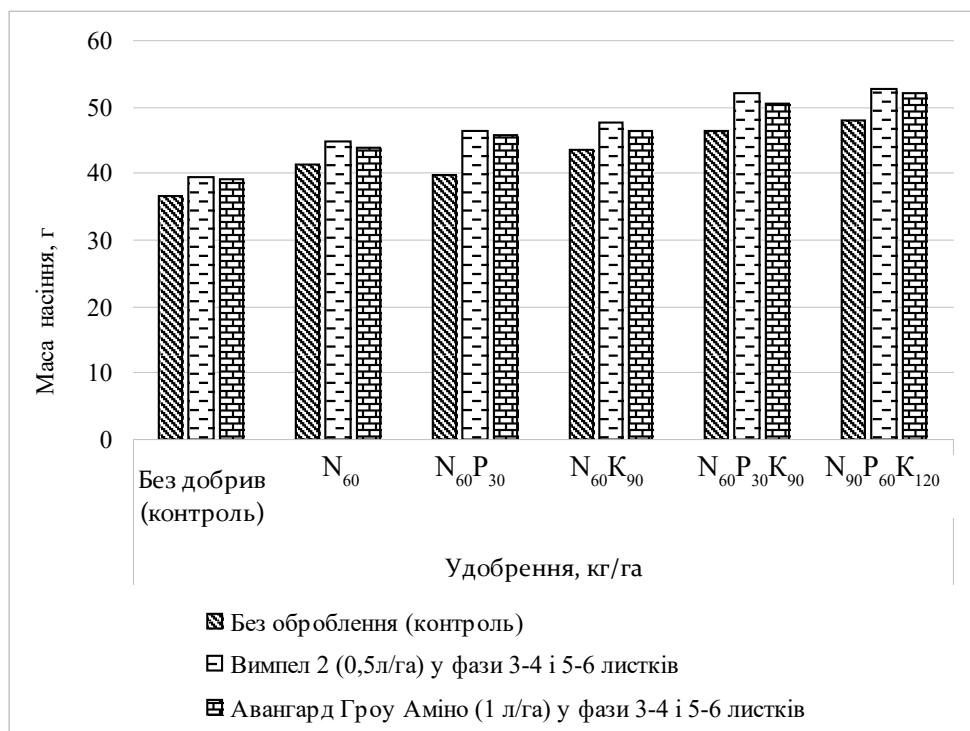


Рис. 4. Маса насіння соняшнику з одного кошика залежно від позакореневого підживлення рослин та удобрення, г (середнє за 2021–2023 рр.).

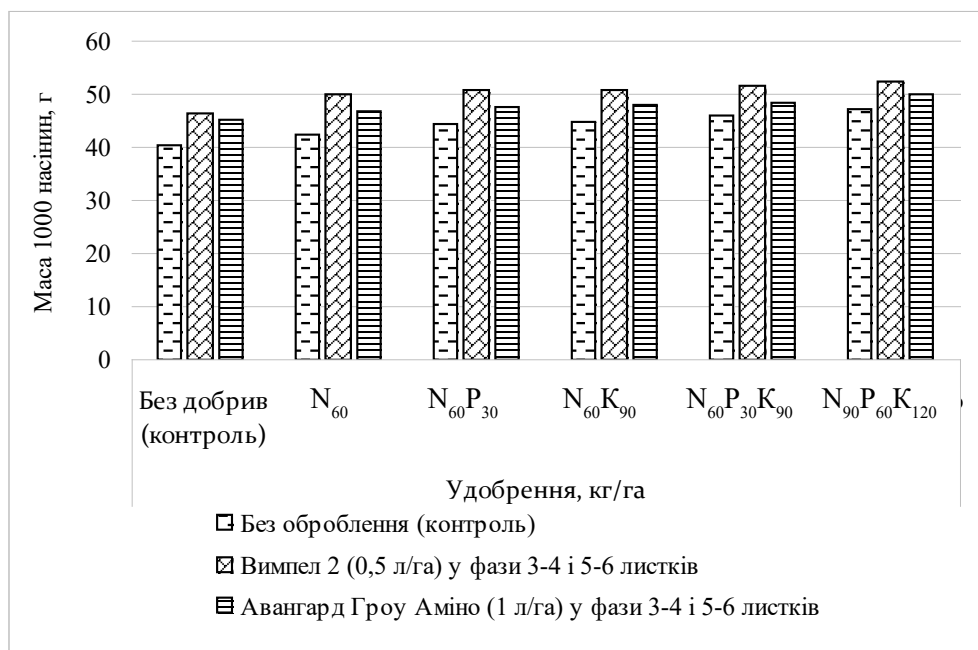


Рис. 5. Маса 1000 насінин соняшнику залежно від позакореневого підживлення та удобрення, г (середнє за 2021–2023 рр.).

Таблиця 1 – Урожайність соняшнику залежно від позакореневого підживлення рослин та удобрення, т/га (середнє за 2021–2023 рр.)

Удобрення (фактор А), т/га	Позакореневе підживлення (фактор В)	Урожайність	Приріст врожаю	
			від удобрення, т/га	від підживлення, %
Без добрив (контроль)	1	1,59	-	-
	2	1,85	-	16,4
	3	1,78	-	11,9
N ₆₀	1	1,99	0,40	-
	2	2,45	0,60	23,1
	3	2,28	0,50	14,6
N ₆₀ P ₃₀	1	2,14	0,55	-
	2	2,68	0,83	25,2
	3	2,46	0,68	15,0
N ₆₀ K ₉₀	1	2,26	0,67	-
	2	2,78	0,93	23,0
	3	2,64	0,86	16,8
N ₆₀ P ₃₀ K ₉₀	1	2,45	0,86	-
	2	3,11	1,26	27,0
	3	2,91	1,13	18,8
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1	2,66	1,07	-
	2	3,18	1,33	19,5
	3	3,10	1,32	16,5

Примітка: позакореневе підживлення у варіантах 1–3 проводили згідно зі схемою досліджу.
 НР_{0,5}, т/га А – 0,02–0,04; В – 0,04–0,07; АВ – 0,09–0,12.

Таблиця 2 – Вміст та вихід олії в насінні соняшнику залежно від удобрення та позакореневого підживлення рослин стимуляторами росту, (середнє за 2021–2023 рр.)

Удобрення	Позакореневе підживлення	Вміст олії, %	Вихід олії, т/га	Приріст, т/га
Без добрив (контроль)	1	46,7	0,74	-
	2	46,6	0,86	-
	3	44,4	0,79	-
N ₆₀	1	46,9	0,93	0,19
	2	46,7	1,14	0,28
	3	44,6	1,02	0,23
N ₆₀ P ₃₀	1	47,0	1,01	0,27
	2	47,8	1,28	0,42
	3	47,2	1,13	0,34
N ₆₀ K ₉₀	1	48,0	1,08	0,29
	2	52,4	1,46	0,60
	3	50,9	1,34	0,55
N ₆₀ P ₃₀ K ₉₀	1	50,3	1,23	0,49
	2	55,9	1,72	0,86
	3	54,8	1,59	0,80
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1	50,1	1,33	0,59
	2	54,3	1,73	0,87
	3	52,2	1,62	0,83

Найбільшу олійність насіння (55,9 %) у гібрида Годувальник відмічено за системи удобрення $N_{60}P_{30}K_{90}$, а вихід олії – 1,73 т/га – за дози $N_{90}P_{60}K_{120}$, приріст до контролю становив 0,87 т/га. Високий вихід олії 1,72 т/га також був за позакореневого підживлення рослин Вимпел 2 (0,5 л/га) у фазі 3–4 і 5–6 листків та удобрення $N_{60}P_{30}K_{90}$.

Висновок. Рекомендується для впровадження удосконалена технологія вирощування соняшнику в умовах Західного Полісся, яка передбачає мінеральне удобрення в дозі $N_{90}P_{60}K_{120}$ сумісно із позакореневим підживленням рослин стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/га) у фазі 3–4 і 5–6 листків, що забезпечує одержання врожаю у гібрида Годувальник 3,18 т/га, та вихід олії 1,73 т/га.

Також за цього варіанта відмічено найбільшу висоту рослин – 226 см, діаметр кошика – 24,1 см та масу 1000 насінин – 52,6 г, що обумовило отримання максимального рівня урожайності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Риженко А.С., Каленська С.М., Присяжнюк О.І., Мокрієнко В.А. Пластичність урожайності гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України. Plant Varieties Studying and Protection. 2020. Vol. 16. № 4. С. 402–406. URL: <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001208188>.
2. Dynamics of export potential of sunflower oil in Ukraine / K. Vasylykova et al. HELIA, 2021. Vol. 44(74). P. 115–123. DOI: 10.1515/helia-2021-0001.
3. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І. Олійні культури в Україні: навч. посіб. 2-ге видання, перероблене і доповнене. Київ: Основа, 2008. 420 с.
4. Кирсанова Г.В., Пугач А.В., Губа Е.П. Удосконалення технології вирощування соняшнику шляхом оптимізації фону мінерального живлення. Dynamika naukowych badań-2017: materialy XIII międzynarodowej naukowopraktycznej konferencji). Przemysł: Nauka i studia, 2017. P. 19–23. URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/388>.
5. Мазур В.А., Дідур І.М., Циганський В.І., Маламура С.В. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця: ВНАУ, 2020. № 19. С. 208–220.
6. Господаренко Г.М. Система застосування добрив. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 376 с.
7. Гангур В.В., Космінський О.О., Лень О.І., Тоцький В.М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. Вісник ПДАА. 2022. № 2. С. 50–56.
8. Паламарчук В.Д., Підлубний В.Ф. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 3 (22). С. 29–44.
9. Мазур В.А., Дідур І.М., Циганський В.І., Маламура С.В. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 4 (19). С. 208–220.
10. Губенко Л.В., Задубинна Є.В., Тарасенко Т.В. Формування продуктивності соняшнику залежно від систем основного обробітку ґрунту і удобрення. Землеробство. 2018. Вип. 1. С. 27–31. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemlerobstvo_2018_1_7.
11. Гангур В.В., Космінський О.О., Лень О.І., Тоцький В.М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. 2(2). С. 50–56. DOI: 10.31210/visnyk2022.02.05.
12. Коваленко О.А., Федорчук М.І., Нерода Р.С., Донець Я.Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрив та бактеріальних препаратів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 2. С. 111–134.
13. Advances in nutrition of sunflower on the southern steppe of Ukraine / O. Kovalenko et al. Springer International Publishing Switzerland: Soils Under Stress, 2021. P. 215–223.
14. Соняшник: екологічні шляхи оптимізації його живлення / Є.О. Домарацький та ін. Херсон: Олді-плюс, 2020. 158 с.
15. Гамаюнова В.В., Коваленко О.А., Хоненко Л.Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження. Раціональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій: колективна монографія. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 232–342.
16. Шакалій С.М. Формування врожайності та якості насіння соняшнику залежно від позакореневого підживлення. Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 69–74.
17. Паламарчук В.Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. Агробіологія: збірник наукових праць. Біла Церква, 2020. №1 (157). С. 137–144.
18. Коваленко О.А., Нерода Р.С., Пачесна І.В., Тупчий Д.Ю. Вплив біопрепаратів на продуктивність соняшника. Перлини степового краю: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Миколаїв: МНАУ, 2019. С. 76–78.
19. Ieremenko O., Kalitka V. Productivity of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) under the effect if AKM plant growth regulator in the conditions low moisture of southern Steppe of Ukraine. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science. 2016. Ver. 9 (9). Issue 1. P. 59–64. DOI: 10.9790/2380-0909015964.
20. Morphological features of plants and yield of sunflower hybrids cultivated in the Northern part of the Forest-Steppe of Ukraine / S. Kalenska et al. American journal of Plant Science. 2020. Vol. 11. No 8. P. 1331–1344. DOI: 10.4236/ajps.2020.118095.
21. Кудріна В.С. Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології

вищого навчального закладу в умовах південного Степу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Миколаїв, 2021. 175 с.

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

23. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2021. 808 с.

24. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підруч. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.

25. Carvalho M.E.A., Castro P.R. de C.E., Ferraz Junior M.V. de C., Mendes A.C.C.M. Are plant growth retardants a strategy to decrease lodging and increase yield of sunflower? *Comunicata Scientiae*. 2016. Vol. 7(1). P. 154–159. DOI: 10.14295/CS.v7i1.1286.

26. Покопцева Л.А., Єременко О.А. Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору гібрида соняшнику за умов вирощування у зоні Степу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2017. Вип. 9. С. 121–125. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2017_9_27.

REFERENCES

1. Ryzhenko, A.S., Kalenska, S.M., Prysiashnyuk, O.I., Mokrienko, V.A. (2020). Plastychist' urozhajnosti gibrydiv sonjashnyka v umovah Livoberezhnogo Lisostepu Ukrayiny [Plasticity of yield of sunflower hybrids in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Doslidzhennja i okhorna roslyn* [Plant Varieties Studying and Protection]. Vol. 16, no. 4, pp. 402–406. Available at: <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001208188>

2. Vasylovskaya, K., Andriienko, O., Vasylovskiy, O., Andriienko, A., Popov, V., Malakhovskaya, V. (2021). Dynamika eksportnoho potentsialu oliynykh kultur Ukrayiny [Dynamics of export potential of sunflower oil in Ukraine]. *HELIA*, Vol. 44(74), pp. 115–123. DOI: 10.1515/helia-2021-0001

3. Gavrilyuk, M.M., Salatenko, V.N., Chekhov, A.V., Fedorchuk, M.I. (2008). Oliyni khlib v Ukrayini: navch. posib., 2-he vyd., pererob. i dop. [Oilseed crops in Ukraine]. Kyiv, Osnova, 420 p.

4. Kirsanova, G.V., Pugach, A.V., Guba, E.P. (2017). Udoskonalennja tekhnolohii vyroshchuvannja sonjashnyka shljakhom optymizatsiji mineral'noho kharchuvannja [Improving the technology of growing sunflower by optimizing the mineral nutrition background]. *Dynamika naukovykh doslidzhen-2017: materialy XIII mizhnar. nauk.-prak. konf.* [Dynamics of scientific research-2017: materials of the XIII international scientific and practical conference]. *Przemysl, Nauka i studia*, pp. 19–23. Available at: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/388>

5. Mazur, V.A., Didur, I.M., Tsygansky, V.I., Malamura, S.V. (2020). Formuvannja produktyvnosti gibrydiv sonjashnyka zalezchno vid rivnja udobrennja ta umov zvolozhennja [Formation of productivity of sunflower hybrids depending on the level of fertilization and moisture conditions]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivnytvo* [Agriculture and forestry]. Vinnytsia, VNAU, no. 19, pp. 208–220.

6. Gospodarenko, G.M. (2018). Systema vnesennja udobren [Fertilizer application system]. Kyiv, LLC "SIC GROUP UKRAINE", 376 p.

7. Gangur, V.V., Kosminsky, O.O., Len', O.I., Totsky, V.M. (2022). Vplyv udobren na produktyvnist' ta yakist' nasinnja sonjashnyka [The influence of fertilizer on sunflower productivity and seed quality]. *Visnyk Ukrayins'koyi ahrarnoji akademiyi* [Bulletin of the Ukrainian Agricultural Academy]. no. 2, pp. 50–56.

8. Palamarchuk, V.D., Podlubny, V.F. (2021). Produktyvnist' gibrydiv sonjashnyka zalezchno vid elementiv tekhnolohiji vyroshchuvannja [Productivity of sunflower hybrids depending on the elements of cultivation technology]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivnytvo* [Agriculture and Forestry]. no. 3 (22), pp. 29–44.

9. Mazur, V.A., Didur, I.M., Tsygansky, V.I., Malamura, S.V. (2020). Formuvannja produktyvnosti gibrydiv sonjashnyka zalezchno vid rivnja udobrennja ta umov zvolozhennja [Formation of productivity of sunflower hybrids depending on the level of fertilization and moisture conditions]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivnytvo* [Agriculture and Forestry]. no. 4 (19), pp. 208–220.

10. Gubenko, L.V., Zadubynna, E.V., Tarasenko, T.V. (2018). Formuvannja produktyvnosti sonjashnyka zalezchno vid osnovnykh system orannja ta udobrennja [Formation of sunflower productivity depending on the main tillage and fertilization systems]. *Sil'ske gospodarstvo* [Agriculture]. Issue 1, pp. 27–31. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemlerobstvo_2018_1_7

11. Gangur, V.V., Kosminsky, O.O., Len', O.I., Totsky, V.M. (2022). Vplyv udobren na produktyvnist' ta yakist' nasinnja sonjashnyka [The influence of fertilizer on sunflower productivity and seed quality]. *Visnyk Poltav'skoyi derzhavnoyi ahrarnoji akademiyi* [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]. no. 2 (2), pp. 50–56. DOI: 10.31210/visnyk2022.02.05

12. Kovalenko, O.A., Fedorchuk, M.I., Nero-da, R.S., Donets, Ya.L. (2020). Vyroshchuvannja sonjashnyka z vykorystannjam mikrodyvoriv ta bakterial'nykh preparativ [Growing sunflower using microfertilizers and bacterial preparations]. *Visnyk Poltav'skoyi derzhavnoyi ahrarnoji akademiyi* [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]. no. 2, pp. 111–134.

13. Kovalenko, O., Gamajunova, V., Nero-da, R., Smirnova, I., Khonenko, L. (2021). Sychasni pidkhody do kharchuvannja sonjashnyka na Pivdenному Stepovomu Ukrayini [Advances in nutrition of sunflower on the southern steppe of Ukraine]. Springer

International Publishing Switzerland, Soils Under Stress, pp. 215–223.

14. Domaratsky, E.O., Dobrovolsky, A.V., Bazalii, V.V., Pichura, V.I., Domaratsky, O.O. (2020). Sonjashnyk: ekolohichni shljakhy optymizatsiji yoho kharchuvannya [Sunflower: ecological ways to optimize its nutrition]. Kherson, Oldi-plus, 158 p.

15. Gamayunova, V.V., Kovalenko, O.A., Khonenko, L.G. (2018). Suchasni pidkhody do upravlinnja sil'skym hospodarstvom na osnovi pryntsyviv biohizatsiji ta zberezhennja resursiv [Modern approaches to managing the agricultural industry based on the principles of biologization and resource conservation]. Ratsional'ne vykorystannja resursiv u ekologichno stijkykh terytorijakh: kol. monohrafiia [Rational use of resources in environmentally stable territories]. Poltava, LLC NVP "Ukrpromtorgservis", pp. 232–342.

16. Shakaliy, S.M. (2017). Formuvannja urozha-jnosti ta yakosti nasinnja sonjashnyka zalezno vid listkovogo pidzhyvlennja [Formation of yield and quality of sunflower seeds depending on foliar feeding]. Zernovi kultury [Grain crops]. Vol. 1, no. 1, pp. 69–74.

17. Palamarchuk, V.D. (2020). Listkove pidzhyvlennja v suchasnykh tekhnolohijakh vyroshchuvannja gibrydiv sonjashnyka [Foliar fertilization in modern technologies for growing sunflower hybrids]. Agrobiologija: zbirnyk naukovykh prats [Agrobiology: Collection of scientific papers]. Bila Tserkva, no. 1 (157), pp. 137–144.

18. Kovalenko, O.A., Neroda, R.S., Pachena, I.V., Tupchii, D.Yu. (2019). Vplyv biolohichnykh preparativ na produktyvnist' sonjashnyka [The influence of biological products on sunflower productivity]. Perly Stepovogo rehionu: materialy Vseukr. nauk.-prak. konf. [Pearls of the steppe region: materials of the All-Ukrainian scientific-practical conference]. Mykolaiv, MNAU, pp. 76–78.

19. Ieremenko, O., Kalitka, V. (2016). Produktyvnist' gibrydiv sonjashnyka (*Helianthus annuus* L.) pid diyeju regulatora rostu roslyn AKM v umovakh nyskoho zvolozhennja Pivdenного Stepovogo Ukrayiny [Productivity of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) under the effect of AKM plant growth regulator in the conditions of low moisture of southern Steppe of Ukraine]. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science, Vol. 9 (9), Ver. 1, pp. 59–64. DOI: 10.9790/2380-0909015964

20. Kalenska, S., Ryzhenko, A., Novytska, N., Garbar, L. (2020). Morfologichni osoblyvosti roslin ta urozha-jnist' gibrydiv sonjashnyka, vyroshchenykh u Pivnichnij chastyini Lisostepu Ukrayiny [Morphological features of plants and yield of sunflower hybrids cultivated in the Northern part of the Forest-Steppe of Ukraine]. American Journal of Plant Science. Vol. 11, no. 8, pp. 1331–1344. DOI: 10.4236/ajps.2020.118095

21. Kudrina, V.S. (2021). Formuvannja produktyvnosti sonjashnyka zalezno vid elementiv tekhnolohiji vyroshchuvannja v umovakh Pivdenного Stepovogo Ukrayiny: dys. kand. s.-g. nauk: 06.01.09

[Formation of sunflower productivity depending on the elements of cultivation technology in the conditions of the southern Steppe of Ukraine: dissertation, candidate of agricultural sciences: 06.01.09]. Mykolaiv, 175 p.

22. Gamayunova, V.V., Kudrina, V.S. (2020). Formuvannja nadzemnoji masy ta urozha-jnosti sonjashnyka pid diyeju okremykh elementiv tekhnolohiji vyroshchuvannja [Formation of above-ground mass and yield of sunflower under the influence of individual elements of cultivation technology]. Visnyk ahrar. nauky Chornomors'koho rehionu [Bulletin of the Agricultural Science of the Black Sea Region]. Mykolaiv, Issue 1, pp. 50–57. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-1(105)-7

23. Petrychenko, V.F., Likhochvor, V.V. (2021). Rosllynnytstvo: novi tekhnolohiji vyroshchuvannja polevykh kultur: navchalnyk, 5-te vyd., pererob. i dop. [Crop production. New technologies for growing field crops]. Lviv, NFF "Ukrainian Technologies", 808 p.

24. Petrychenko, V.F., Likhochvor, V.V. (2020). Rosllynnytstvo: novi tekhnolohiji vyroshchuvannja polevykh kultur: navchalnyk [Crop production. New technologies for growing field crops]. Lviv, NFF "Ukrainian Technologies", 806 p.

25. Carvalho, M.E.A., Castro, P.R. de C.E., Ferraz Junior, M.V. de C., Mendes, A.C.C.M. (2016). Are plant growth retardants a strategy to decrease lodging and increase yield of sunflower? *Comunicata Scientiae*. Vol. 7(1), pp. 154–159. DOI: 10.14295/CS.v7i1.1286

26. Pokoptseva, L.A., Eremenko, O.A. (2017). Zastosuvannja metodu mnohokriterijnoji optymizatsiji dlja vyboru gibrydu sonjashnyka v umovakh Stepovoi zony Ukrayiny [Application of the multi-criteria optimization method for choosing a sunflower hybrid under growing conditions in the Steppe zone of Ukraine]. Visnyk Sum'skogo nats. ahrar. un-tu [Bulletin of the Sumy National Agrarian University]. Issue 9, pp. 121–125. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2017_9_27

The influence of cultivation technology elements on sunflower productivity in the conditions of Western Polissia

Kurach O., Androshchuk O.

The application of mineral fertilizers and foliar feeding with growth stimulators improves plant growth and development, indicators of crop structure, and increases sunflower productivity.

The purpose of the study was to establish the peculiarities of sunflower crop formation and seeds quality in the conditions of Western Polissia depending on biological potential of the studied hybrid, different doses of mineral fertilizers and foliar application of growth stimulators.

It has been established that as a result of the research conducted, the technology for growing sunflowers in the conditions of Western Polissia has been improved, which involves mineral fertilization in doses of $N_{90}P_{60}K_{120}$ and $N_{60}P_{30}K_{90}$ in combination

with foliar application of growth stimulators Vympeľ 2 (0.5 l/ha) and Grow Amino (1 l/ha) in the 3–4 and 5–6 leaf stages.

The largest sunflower heads diameter of 24.1 and 23.6 cm and the number of baskets of 6.1 and 5.9 pcs/m² were found at doses of N₉₀P₆₀K₁₂₀ and N₆₀P₃₀K₉₀ in combination with two applications of Vympeľ 2 (0.5 l/ha) in phases 4 and 5–6 leaves, while in the variant without fertilizers these indicators were significantly lower – 18.9 cm and 4.4 pcs/m² respectively. The weight of 1,000 seeds varied depending on the fertilizer and was highest when N₉₀P₆₀K₁₂₀ and N₆₀P₃₀K₉₀ were applied in combination with two foliar

feedings of Vympeľ 2 (0.5 l/ha) – 52.6 and 51.8 g, and Grow Amino (1 l/ha) – 50.0 and 48.6 g, while the lowest value of the studied indicator (40.4 g) was recorded in the variant without fertilizers.

The heaviest sunflower yield (Hoduvalnik hybrid) in the conditions of Western Polissia was due to mineral fertilizer in a dose of N₉₀P₆₀K₁₂₀ and N₆₀P₃₀K₉₀ in combination with foliar feeding of plants with growth stimulators Vympeľ 2 (0.5 l/ha) and Grow Amino (1 l/ha), which amounted to 2.91–3.18 t/ha, oil yield – 1.59–1.73 t/ha.

Key words: sunflower, fertilization system, growth stimulator, foliar feeding, productivity.



Copyright: Курач О.В., Андрощук О.О. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Курач О.В.

Андрощук О.О.

<https://orcid.org/0000-0002-1343-097X>

<https://orcid.org/0009-0004-6495-6500>