

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«_____» _____ 2025 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. наук, доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ В
УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ**

Виконав: студент II курсу, групи 25 м-а

спеціальності 201 Агрономія

Телятник Ігор Миколайович

Керівник: ВИШНЕВСЬКА Леся, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ (огляд літератури)	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ (характеристика гібриду соняшника Ясон).....	13
РОЗДІЛ 3. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	17
3.1. Характеристика ґрунту під дослідом	17
3.2. Кліматичні та погодні умови	17
3.3. Схема досліду та розміщення варіантів.....	19
3.4. Агротехнологія вирощування соняшника в досліді	19
3.5. Програма досліджень і методика їх проведення	20
РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗА УМОВ ДЕФЦИТУ ПРИРОДНОГО ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	23
4.1. Тривалість вегетаційного періоду залежно строків сівби соняшнику	23
4.2. Мінеральне живлення соняшнику за умов недостатнього воложення.....	24
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА	30
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	
6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування соняшнику.....	34
6.2. Охорона навколишнього природного середовища при вирощування соняшнику	35
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник посідає провідне місце серед високорентабельних польових культур України та багатьох інших країн світу. Стабільний попит на його насіння на внутрішньому та міжнародному ринках стимулює включення цієї культури до сівозмін у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни, сприяє розширенню посівних площ та зростанню валових зборів. Україна за останні роки утримує лідируючі позиції у світовому виробництві соняшникової олії, забезпечуючи близько 32,1% світового обсягу виробництва та 56,1% експорту. Згідно з даними USDA, у 2019/20 маркетинговому році Україна експортувала рослинні олії на суму 5,28 млрд дол. США, що на 16,9% більше порівняно з 2018/19 роком, причому обсяг експорту соняшникової олії досяг рекордних 6,68 млн тонн (4,9 млрд дол. США). Крім економічного значення, культура забезпечує до 90% вітчизняного виробництва харчової олії, що робить її важливою складовою продовольчої безпеки.

До ключових факторів, що впливають на ефективність вирощування соняшнику, належать: підбір гібридного складу, оптимізація сівозмін, регулювання густоти стояння рослин, застосування біологічних препаратів та регуляторів росту, удосконалення обробітку ґрунту, догляду за посівами, нормування систем удобрення, а також оптимізація строків та способів сівби. В умовах сучасних кліматичних змін та нерівномірного природного зволоження України, дослідження технологій вирощування соняшнику мають особливу актуальність, оскільки вони дозволяють максимізувати реалізацію потенціалу продуктивності культури та економічну ефективність виробництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами

Кваліфікаційна робота є частиною наукової діяльності кафедри рослинництва УНУ за темою «Розробка технологій вирощування польових і кормових культур у системі органо-біологічного рослинництва».

Наукова новизна

Встановлено вплив природних і антропогенних факторів на ріст, розвиток та формування врожайності і якості насіння нових вітчизняних гібридів соняшнику в умовах недостатнього та нестійкого зволоження.

Практичне значення

Розроблено рекомендації щодо удосконалення технологій вирощування соняшнику, що включають застосування біопрепаратів і регуляторів росту, оптимізацію густоти стояння рослин, строків сівби, міжрядь (35 і 70 см), способів обробітку ґрунту та догляду за посівами.

Апробація результатів

Основні результати досліджень були представлені та обговорені на студентській науковій конференції, присвяченій 125-річчю від дня народження видатного вченого у галузі землеробства, професора Симона Самійловича Рубіна.

РОЗДІЛ 1

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ТА АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ (огляд літератури)

Соняшник є однією з провідних олійних культур у світовому землеробстві. Насіння цієї культури відзначається високим вмістом білка, перевищуючи за цим показником м'ясо та яйця, водночас легше засвоюється організмом. Соняшникове насіння містить значну кількість вітаміну D, що робить його цінним продуктом харчування, та має властивості, подібні до горіхів, сприяючи підтримці здоров'я шкіри і слизових оболонок, регуляції кислотно-лужного балансу організму. За хімічним складом насіння містить близько 50 % олії, 24–27 % вуглеводів, 2 % фітину і хлорогенової кислоти, невелику кількість дубильних речовин, органічних кислот та мінералів (фтор, йод, кальцій, залізо, фосфор, магній). Білки соняшникового насіння містять усі незамінні амінокислоти, що робить їх важливим джерелом білкового азоту. Вживання сирого насіння сприяє покращенню апетиту, прискоренню загоєння м'яких тканин та відновленню кісткових структур після травм чи хвороб [1–3].

Олія, отримана пресуванням очищеного насіння, має широкий спектр харчового та лікувального використання. Вона багата на вітаміни груп A, D та E; зокрема, вітаміну E у соняшниковій олії в 12 разів більше, ніж в оливковій. Ненасичені жирні кислоти, що містяться в олії, не синтезуються в організмі людини, а її цілющі властивості застосовуються при лікуванні тромбофлебіту, захворювань шлунково-кишкового тракту, печінки та легенів, а також у косметології та виробництві лікувальних настоянок, майонезу та інших продуктів [4–6].

Сучасне використання соняшнику поширюється і на енергетичні цілі. Культура є перспективною сировиною для виробництва біопалива, зокрема

біодизелю, а також етанолу й фурфуролу з лушпиння насіння [7–12]. Попит на відновлювані ресурси постійно зростає, що стимулює збільшення площ під соняшником для біоенергетичних цілей.

За останнє десятиліття світове виробництво соняшнику зросло з 23,5 млн т у середині 1990-х до 26,3 млн т у 2003–2004 рр., паралельно з цим зростає й виробництво насіння в Україні – до 8–10 млн т [13, 14]. Основні площі під соняшником зосереджені у степовій зоні, яка займає понад 15 % загальної посівної площі країни. У провідних регіонах-виробниках частка соняшнику перевищує рекомендовані норми сівозміни (20–25 %), досягаючи 32 % у Дніпропетровській та 42 % у Донецькій областях [15].

Надмірне насичення сівозміни соняшником призводить до порушення агротехнічних вимог. У багатьох господарствах культура повертається на попереднє місце вже через 2–3 роки замість рекомендованих 7–8 років, а іноді навіть використовується як монокультура, що знижує ефективність агротехнічних заходів [16, 17].

Одним із сучасних напрямів розвитку рослинництва є перехід від екстенсивних методів до адаптивно-інтенсивних систем, які поєднують інтенсифікацію, ресурсозбереження та біологізацію, враховуючи кліматичні, ґрунтові та рельєфні умови господарства [18–21]. Ефективне впровадження цього принципу забезпечується відповідністю потреб рослин і параметрів середовища, що досягається через селекцію та оптимізацію структури посіву, а також удосконалення агротехнічних заходів [22, 23].

Кліматичні зміни є глобальною проблемою сучасності. Згідно з даними Всесвітньої метеорологічної організації, у 1998 р. середня річна температура повітря підвищилася на 0,7 °C порівняно з середньою температурою за період 1961–1998 рр., досягнувши 15,5 °C – рекордного показника за історію спостережень [24]. Підвищення температури впливає на інтенсивність росту і розвитку рослин, прискорюючи накопичення тепла, необхідного для

проходження фаз розвитку, скорочуючи тривалість міжфазних періодів та загальну вегетацію культур. Крім того, зростання концентрації CO₂ стимулює розвиток бур'янів, що можуть випереджати більш чутливі культури C₄, такі як кукурудза, сорго, просо та цукрові буряки [25, 26].

Кліматичні умови України поступово набувають менш континентальних рис, а зимовий період стає подібним до клімату західноєвропейських країн. Це підтверджується зміщенням центрів атмосферної циркуляції, що впливають на кліматичні характеристики країни, на схід приблизно на 10°C [27, 28].

В останні роки на території Степу України частіше спостерігаються нетипові погодні явища, що зумовлені глобальним потеплінням. Протягом останніх десяти років середня річна температура підвищилася на 0,3–0,6 °C у порівнянні зі стандартним періодом 1961–1990 рр., що спричинило зрушення у розвитку природних процесів: зміни термінів утворення та порушення снігового покриву, настання м'якопластичного стану ґрунту, проходження середньодобових температур через критичні межі (0, 5, 10, 15 °C) та відповідно зміну тривалості вегетаційного періоду. Потепління супроводжується нерівномірним розподілом опадів як у межах вегетації, так і між окремими роками, що призвело до зростання частоти посушливих явищ. Так, за період 1989–2003 рр. кількість посух майже подвоїлася [29].

Всі фактори, які впливають на розвиток рослин, перебувають у тісному взаємозв'язку: зміна одного чинника впливає на інші [30]. Як зазначає О. О. Жученко, вивчення взаємозв'язку продуктивності рослин із зовнішнім середовищем є ключовою умовою для розробки ефективних агротехнічних заходів, що дозволяють максимально реалізувати потенціал гібридів та сортів через застосування елементів сортової агротехніки [31–33]. Це підкреслює значущість погодних умов для сучасного рослинництва [31, 32].

Погодні фактори безпосередньо впливають на варіативність продуктивності рослин як на регіональному, так і на глобальному рівнях. За останні роки

коливання врожайності сільськогосподарських культур зросло від 2,26 % до 3,36 %. Нестабільність спостерігається як у країнах, що розвиваються, так і в економічно розвинених державах [34–37].

Найбільший спад продуктивності відбувається тоді, коли критичні періоди розвитку рослин збігаються з дією абіотичних стресів, наприклад, сходи – за умов посухи чи зниження температури, цвітіння – за умов посухи чи підвищення температури [38–40]. Взаємозв'язок темпів росту рослин із обмежуючими чинниками середовища визначає рівень врожайності. У період активної вегетації стійкість рослин до несприятливих факторів суттєво знижується, проте застосування сортової агротехніки дає можливість керувати розвитком агроценозу та досягати врожайності, близької до потенційної для конкретних гібридів і сортів [41, 42].

У майбутньому вплив погодних умов на продуктивність культур лише зростатиме. За прогнозами МПСА, до 2030 р. на території Європи очікується підвищення температури на 1–4 °С, при цьому основна тенденція зміни опадів – більш посушливе літо та більш волога зима. Це підвищить ризик посух у період вегетації рослин, а збільшення концентрації CO₂ в атмосфері до 450 мг/л змінить інтенсивність фотосинтезу, що вплине на агрокліматичні характеристики – тривалість вегетації, водопостачання рослин та ефективні температури.

Згідно з дослідженнями З. Б. Борисоника та Ю. С. Каменєва, оптимізація використання вологи через зміну площі живлення рослин шляхом зменшення ширини міжрядь збільшує врожайність соняшнику на 0,30–0,35 т/га [43].

Соняшник – культура короткого дня та високої посухостійкості завдяки глибокій стрижневій кореневій системі, яка забезпечує водою рослини навіть у несприятливих умовах. Коефіцієнт водоспоживання соняшнику становить 450–600, що значно перевищує показники кукурудзи, цукрових буряків та зернових [44].

Сучасне рослинництво має максимально використовувати здатність рослин акумулювати сонячну енергію та ґрунтові ресурси для підвищення продуктивності. Комплексне застосування агротехнічних заходів дозволяє інтегрувати біологічний потенціал рослин із агрокліматичними умовами території, що забезпечує ефективну інтенсифікацію виробництва [45–48].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ (характеристика гібриду соняшника Ясон)

Соняшник є культурою, яка потребує певних умов для успішного росту і розвитку. Це теплолюбна рослина: насіння починає проростати при температурі 2–5°C, а появу сходів спостерігають на 20–28 день після посіву. При сівбі в непрогрітий ґрунт розвиток рослин сповільнюється, а вегетаційний період значно подовжується. Молоді сходи соняшнику здатні витримувати тимчасові приморозки до –7...–8°C, проте потребують достатнього освітлення. Оптимальна середньодобова температура у першій половині вегетації становить близько 22°C, а під час цвітіння та дозрівання – 24–25°C. Температури понад 30°C негативно впливають на ріст і розвиток рослин. Для повного дозрівання соняшнику необхідна сума ефективних температур у межах 2300–2700°C.

Хоча соняшник належить до посухостійких культур, він потребує достатньої кількості вологи. Транспіраційний коефіцієнт становить 470–570. Витрати води рослинами протягом вегетації відбуваються нерівномірно: від сходів до утворення суцвіть – 23 % загального обсягу, від формування кошика до цвітіння – 60 %, а від цвітіння до збирання – 17 % [50]. Накопичення вологи в ґрунті на період цвітіння є ключовою умовою отримання високого врожаю. Під час проростання насіння поглинає 70–100 % своєї маси вологи.

Соняшник дуже чутливий до інтенсивності освітлення: при затіненні сповільнюється ріст, утворюються дрібні кошики, витягуються стебла. Культура короткого дня, тому на північних широтах її вегетаційний період істотно подовжується.

Оптимальні ґрунти для вирощування – вилуговані та звичайні чорноземи південного типу, глибокі та середньо-структуровані, а також каштанові ґрунти. Рослини погано ростуть на важких глинистих, заболочених і піщаних ґрунтах, а також на кислих або сильно засолених ґрунтах. Соняшник відносно вимогливий

до поживності ґрунту: на формування 1 т насіння рослини споживають з ґрунту близько 60 кг азоту, 26 кг фосфору та 186 кг калію. Азотне живлення має бути помірним від сходів до утворення кошика, підвищеним від утворення кошика до цвітіння та помірним після цвітіння. Фосфор краще засвоюється у ранньому періоді, а калійне живлення повинно бути помірним до утворення кошиків і підвищеним до моменту повного дозрівання насіння [50].

Гібрид Ясон (оригіна́тор – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва) є трилінійним, ранньостиглим і рекомендований для вирощування в Степу та Лісостепу України. Вегетаційний період гібриду становить 108 днів. Він характеризується рівномірним цвітінням і дозріванням, високою посухостійкістю, слабкою обсіпальністю при перестой та стійкістю до вилягання. Гібрид генетично стійкий до вовчка та несправжньої борошнистої роси, толерантний до сірої та білої гнилей. Використовується переважно як олійний [49].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Характеристика ґрунту під дослідом

Ґрунтові умови, агрофізичні властивості та кліматична ситуація на ділянці досліджень були типовими для регіонів України з недостатнім та нестійким зволоженням, що робить отримані результати репрезентативними для аналогічних територій і дозволяє робити обґрунтовані висновки щодо вирощування соняшнику.

Ґрунт, на якому проводили експеримент, відноситься до чорнозему типового важкосуглинкового, розташованого на лесовому субстраті і глибокого залягання. За фізико-хімічними властивостями цей підтип чорнозему вважається одним із найбільш придатних для вирощування польових культур.

Агрохімічні показники ґрунту на ділянці були наступними:

- вміст гумусу в шарі 0–25 см – 4,85 %, у шарі 20–40 см – 3,91 %;
- легко гідролізований азот (за методом Корнфільда) – 10,4–11,8 мг/100 г ґрунту;
- рухомий фосфор (за методом Чирікова) – 17,0–20,0 мг/100 г ґрунту;
- реакція ґрунтового розчину – нейтральна, рН сольової витяжки – 6,0–6,4;
- ємність поглинання орного шару – 35,0–40,0 мг-екв./100 г ґрунту.

Гранулометричний склад чорнозему був досить однорідним. Рівноважна щільність ґрунту становила 1,05–1,17 г/см³, щільність твердої фази – 2,60–2,63 г/см³, загальна пористість – 55,5–59,8 %. Найменша (польова) вологоємність коливалася в межах 29,7–31,5 мм, а запас активної води – близько 25 мм. Така структура ґрунту сприяє оптимальному протіканню ґрунтових процесів та забезпечує нормальний розвиток кореневої системи соняшнику.

3.2. Кліматичні та погодні умови

Клімат регіону, де проводились дослідження, характеризується як помірно-континентальний із нестійким і недостатнім зволоженням. За багаторічними спостереженнями метеостанції середня температура повітря становить $+8,7^{\circ}\text{C}$, а середньобагаторічна сума опадів – 459 мм. Основна частка опадів (приблизно 68 % річної норми) припадає на теплий період року (квітень–жовтень) і переважно має зливовий характер. Однак їхня ефективність у цей період знижується через високу температуру та низьку відносну вологість, що збільшує випаровування.

Річна сума активних температур (вище $+10^{\circ}\text{C}$) у регіоні складає 2900–3000 $^{\circ}\text{C}$, а тривалість безморозного періоду – 165–170 днів, що є достатнім для повноцінного розвитку соняшнику.

У рік проведення експерименту погодні умови дещо відрізнялись від багаторічної норми: спостерігались підвищені температури, прояви посухи, зниження кількості опадів у літньо-осінній період та більш висока відносна вологість повітря в весняно-літній період.

Таблиця 1. Метеорологічні показники району проведення дослідження

Показники	Рік	I		V		V		V		I	
		V		V	I	II	III	X			
Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	2025	9,	1	2	2	23	1				
		6	1,5	0,5	0,3	,2	6,5				
	Середньобагаторічна	9,	1	1	2	20	1				
		4	6,0	9,6	1,3	,4	0,6				
Опади, мм	2025	1	7	5	2	5,	2				
		9,5	2,4	4,6	3,6	0	7,6				
	Середньобагаторічна	3	4	5	5	37	3				
		8,0	6,0	9,0	6,0	,0	6,0				

На початку вегетації 2025 року погодні умови були сприятливими для сходів соняшнику. У травні випало 72,4 мм опадів при середньобагаторічній нормі 46 мм, у червні – 54,6 мм (норма 59 мм). Проте у першій половині травня (фаза сходів – перша пара листків) температура була нижчою за норму (11,5°C проти 14,2 °C), що сприяло ураженню деяких гібридів несправжньою борошнистою росою та вірусними хворобами. Потепління в червні та липні знизило інтенсивність хвороб, а посушливі умови в липні–серпні (23,9 мм та 5 мм опадів відповідно при нормі 56 та 37 мм) загальмували розвиток гнилей, але дещо обмежили формування насіння.

Загалом за період вегетації (травень–вересень) у 2025 р. випало 238 мм опадів, що майже відповідає багаторічній нормі (240 мм). Жаростійкі гібриди забезпечили достатню врожайність навіть за умов посушливого літа.

3.3. Схема досліду та розміщення варіантів

Дослідження проводились згідно з методичними рекомендаціями з організації польових та лабораторних дослідів із соняшником, а також із застосуванням загальнонаукових методів. До них належали:

- **Метод гіпотез** – формування наукових припущень та розробка експериментальної схеми;
- **Діалектичний метод** – спостереження за ростом, розвитком та станом рослин;
- **Аналіз** – оцінка та обробка отриманих результатів;
- **Індукція** – виділення найбільш ефективних варіантів та визначення впливу окремих факторів;
- **Синтез** – узагальнення даних для формування висновків;

• **Математична обробка** – застосування дисперсійного, кореляційного, багатокритеріального аналізу та методів множинної регресії [51].

Розміщення варіантів дослідів здійснювалось систематично із повною рандомізацією, у трьох- або чотирикратних повтореннях. Площа облікової ділянки становила 28–50 м². Для досліджень використовувався гібрид соняшнику **Ясон**, за винятком варіантів, де планувалось застосування інших гібридів.

Оптимальна густота стояння рослин до збирання відповідала рекомендованим нормам для Степу та Лісостепу України і становила 50–60 тис. рослин на гектар. Це забезпечувало повне використання потенціалу гібриду та формування високої врожайності насіння.

3.4. Агротехнологія вирощування соняшника в досліді

Попередніми культурами для соняшнику у досліді були озима пшениця або ярий ячмінь. Після збирання попередника виконували лущення стерні на глибину 6–8 см за допомогою ЛДГ-10, а повторне лущення проводили через 10–12 діб на 10–12 см із використанням КПШ-9. У жовтні здійснювалася полицева оранка на 25–27 см.

Добрива вносили з урахуванням запасів поживних речовин у ґрунті, за винятком варіантів, де вивчали систему живлення рослин.

Допосівний обробіток ґрунту включав покривне боронування важкими зубовими боронами поперек оранки та дві передпосівні культивації. Першу культивацію виконували одночасно з підготовкою ґрунту під ранні зернові, у комплексі з боронуванням і шлейфуванням на 6–10 см, другу – безпосередньо перед сівбою на глибину 6–8 см.

Насіння обробляли захисними препаратами напередодні сівби, використовуючи напівсухий спосіб у кількості 12 л/т робочого розчину.

Сівбу проводили районованими гібридами соняшнику після досягнення середньодобової температури ґрунту 10–12 °С на глибині 10 см, з формуванням до збирання 50–55 тис. рослин на гектар. Сівба виконувалася пунктирним способом з міжряддям 70 см сівалками СУПН-8, з заглибленням насіння у вологий шар ґрунту на 5–6 см.

Догляд за посівами включав післясходове боронування середніми боронами поперек або по діагоналі посіву та одну–дві міжрядні обробки культиваторами КРН-5,6 (першу на глибину 6–8 см, другу – 8–10 см). Ширина оброблюваної смуги в міжряддях становила 45–50 см. Для ефективнішої боротьби з бур'янами у рядках під час останньої міжрядної обробки застосовували відвали КРН-52, що присипають.

Збирання врожаю проводили при досягненні 10–15 % жовтих кошиків у посівах, інші кошики були жовто-бурі, бурі або сухі. Вологість насіння на момент збирання становила 8–10 %. Залежно від умов, урожай збирали вручну або комбайном «Сампо». При необхідності застосовували пневмотранспортер-сушарку для підсушування зерна [52].

3.5. Програма досліджень і методика їх проведення

Для вивчення росту та розвитку соняшнику, а також оцінки впливу агротехнічних заходів на продуктивність рослин проводили комплекс спостережень і досліджень [53]:

1. **Фенологічні спостереження.** Фіксували послідовність фаз розвитку рослин: сходи, бутонізація, цвітіння, повна стиглість. Початок фази визначали при наявності її у 10 % рослин, а повну – у 75 %.
2. **Густота стояння рослин** визначалася на облікових ділянках під час сходів та у фазі повної стиглості на закріплених рядках.
3. **Висота рослин** вимірювалася на 20 постійно закріплених рослинах у кожному варіанті.

4. **Площа листків** оцінювалася ваговим методом. Фотосинтетичний потенціал посівів (ФП), чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) та поглинання фотосинтетично-активної радіації (ФАР) визначали за методиками І. С. Шатилова (1975) і К. І. Степанова (1987) з використанням фотоінтегратора ФІ-1.

5. **Адаптивні властивості гібридів** (стійкість до стресів, генетична гнучкість, коефіцієнт варіації врожайності, гомеостатичність та селекційна стійкість) оцінювали спеціальними методиками [53].

6. **Водоспоживання культури** розраховували методом водного балансу на глибину до 1,5 м за методикою Костякова.

7. **Вологість ґрунту** визначали термостатно-ваговим методом перед сівбою та у критичних фазах: формування кошиків, цвітіння і повна стиглість насіння.

8. **Статистична обробка даних** виконувалася за методикою Б. А. Доспєхова [53].

9. **Структура врожаю** (кількість рослин на площі, діаметр кошика, маса насіння з одного кошика, маса 1000 насінин) визначалася безпосередньо перед збиранням.

10. **Економічна ефективність варіантів** обчислювалася згідно загальноприйнятих методичних рекомендацій, розроблених ДУ «Інститут сільського господарства степової зони» НААН, ННЦ «Інститут аграрної економіки» НААН та іншими науково-дослідними установами [53].

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗА УМОВ ДЕФІЦИТУ ПРИРОДНОГО ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1. Вплив строків сівби на тривалість вегетаційного періоду соняшнику

В літературі наведено численні дані щодо впливу термінів та способів сівби соняшнику на його ріст, розвиток та врожайність. Проте такі результати, як правило, стосуються конкретних регіонів, сортів та гібридів, і їх не можна безпосередньо переносити на нові гібриди в інших агрокліматичних умовах [54].

Дослідження осінніх та підзимових посівів соняшнику раніше практично не проводились, проте поява сходів падалиці свідчила про можливість формування весняних сходів із насіння, висіяного у жовтні–листопаді. Це дає змогу отримати врожай у серпні–початку вересня, що враховувалось при плануванні досліду [54].

Соняшник починає проростати при температурі 3–6 °С, тому ранні строки сівби дають змогу прискорити отримання врожаю та підготувати поле для озимих культур. З цією метою розглядалась також сівба восени [54]. Актуальність цього питання зростає на тлі глобального потепління, оскільки насіння, що залишається після збирання, часто проростає навесні, формуючи певну врожайність [55]. Це створює потенціал для зміщення строків сівби із весняних на осінні, що дозволяє більш повно реалізувати потенціал гібридів [55].

У досліді насіння гібриду Ясон, протруєне препаратом Роял Фло (1,5 л/га), висівали ручними саджалками під зиму та навесні на глибину 6–7 см. Попередником була пшениця озима. Підготовка ґрунту з осені включала обробку БДТ-7 на 12–14 см та культивації під осінній і весняний посів.

Бур'яни упродовж вегетації видаляли вручну. У першій декаді листопада 2024 року, коли середньодобова температура знизилася до 2–3 °С, ґрунт був придатним для проведення сівби на глибину 5–7 см. Зимові температури склали:

грудень – $-1,1^{\circ}\text{C}$, січень – $-5,8^{\circ}\text{C}$, лютий – $-1,0^{\circ}\text{C}$, березень – $+5,6^{\circ}\text{C}$. Насіння, висіяне 6 листопада 2024 р., проросло лише 7 квітня 2025 р.

Соняшник, посіяний 25.03 та 25.04, зійшов 15.04 та 10.05 відповідно, а досяг повної стиглості 25.08 та 3.09. На ділянках осіннього посіву повна стиглість наставала 21 серпня, що створювало кращі умови для підготовки ґрунту під озимі культури.

У роки з сприятливими умовами перезимівлі схожість насіння, що пролежало у ґрунті з листопада до квітня, суттєво знижується. Тому для досягнення оптимальної густоти посіву (50–55 тис. рослин/га) норму висіву доводилося підвищувати.

При ранньовесняних строках сівби, коли температура ґрунту на глибині 10 см становить $5\text{--}6^{\circ}\text{C}$, сходи соняшнику затримуються в середньому на 25 діб. Це спричиняє появу різновікових та ослаблених паростків, що негативно впливає на схожість насіння та подальшу продуктивність культури.

Крім того, ранні посіви ускладнюють боротьбу з бур'янами, особливо зі злісними видами. Вже на стадії формування 1–2 справжніх листків бур'яни здатні значно пригнічувати рослини соняшнику. Найбільш ефективним заходом у цьому випадку залишається ручне прополювання, яке потребує значних матеріальних витрат.

Сівба у більш пізні строки, навпаки, часто підпадає під дію посухи, що негативно позначається на проростанні насіння, рості та розвитку рослин, і, як наслідок, знижує потенційну врожайність культури.

Таблиця

2

Тривалість вегетаційного періоду соняшнику залежно від строків сівби (2024–2025 рр.)

Сівба	Дата органогенезу	настання	фаз
	сходи	цвітіння	повна стиглість
06.11	07.04	15.06	21.08
25.03	15.04	26.06	25.08
25.04	10.05	03.07	03.09
29.05	08.06	18.07	15.09
10.06	18.06	01.08	25.09

Таким чином, осінні посіви соняшнику є досить ризикованими. У зоні Степу оптимальним періодом для сівби, що забезпечує найбільшу продуктивність, є III декада квітня – травень.

У наших дослідженнях виявлено, що строки сівби впливають на тривалість вегетаційного періоду гібриду Ясон. Перенесення сівби на пізніші строки, у зв'язку із зменшенням тривалості дня, призводило до скорочення періоду вегетації. Водночас при дуже пізніх строках (8–10 червня) через зниження температури та підвищену вологість вегетаційний період подовжувався на 6–15 діб. Ці особливості зумовлені фотоперіодичною реакцією соняшнику в поєднанні з впливом температури та вологості ґрунту (табл. 2).

Що стосується біометричних показників рослин, то строки сівби впливали переважно на висоту рослин, площу листкової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу. При цьому кількість листків на рослині залишалася стабільною і варіювала у межах 20,3–23,3 шт./рослину по всіх варіантах дослідів.

Площа листкової поверхні рослин соняшнику у 2025 році становила 44,5–55,0 дм² (табл. 3).

Вплив строків сівби на біометричні показники соняшника, 2025 р.

Строк сівби	Висота рослин, см	Кількість листків, шт./рослину
06–11.11	173	23,4
25–31.03	157	20,3
22–30.04	165	22,7
28–29.05	168	21,1
08–10.06	159	21,9

Площа листової поверхні збільшувалася від ранніх до середніх строків сівби і зменшувалася при літніх строках у всі роки досліджень. Найвищими на 5–6,4 % були показники рослин у посівах 22–30.04 та 28–29.05. Відповідно до площі листової поверхні змінювалася й чиста продуктивність фотосинтезу (табл. 4).

Фотосинтетична продуктивність рослин соняшника залежно від строків сівби, 2025 р.

Строк сівби	Площа листової поверхні, дм ²	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² ·добу
06–11.11	58,03	7,4
25–31.03	44,52	7,2
22–30.04	46,20	7,1
28–29.05	55,00	6,5
08–10.06	50,23	6,3

Аналіз структури врожаю показав, що перевага у показниках врожаю за сівби з 22.04 по 29.05 була обумовлена кращою крупністю насіння та його виповненістю (табл. 5).

Структура врожаю соняшника залежно від строків сівби

Строк сівби	Виповненість кошику, %	Діаметр кошику, см	Маса насіння кошику, г	Маса з 1000 зерен, г
06– 11.11	–	–	–	–
25– 31.03	90	17,1	53,1	55,8
22– 30.04	94	16,7	54,8	56,4
28– 29.05	94	17,9	56,1	57,2
08– 10.06	91	17,5	53,1	56,3

Ці показники у взаємодії з сонячною радіацією визначали рівень врожайності соняшнику (табл. 6). Оптимальними виявилися посіви у період 22.04–29.05, де урожайність становила 3,19–3,23 т/га, що перевищує показники ранніх та пізніх строків сівби.

Врожайність насіння соняшнику гібриду Ясон залежно від строків сівби, 2025 р.

Строк сівби	Врожайність, т/га
06–11.11	1,73
25–31.03	2,26
22–30.04	2,59

Строк сівби	Врожайність, т/га
28–29.05	2,41
08–10.06	2,23
НІР05	0,08

Вміст жиру в насінні збільшувався у напрямку пізніх строків сівби, тоді як вміст білку зменшувався (табл. 7).

Таблиця

7

Якість насіння соняшнику залежно від строків сівби

Строк сівби	Вміст жиру, %	Вміст білку, %
06–11.11	48,0	13,4
25–31.03	49,3	14,7
22–30.04	48,5	14,5
28–29.05	50,6	14,2
08–10.06	50,1	14,0

Отримані результати підтверджують, що осінні строки сівби є технологічно ризикованими. Насіння і паростки взимку можуть пошкодитися або загинути від морозів, що призводить до додаткових витрат на насіння, підготовку ґрунту та проведення сівби.

Найбільш ефективною виявилася весняна сівба. Найвищі врожаї отримано при сівбі у період 22 квітня – 29 травня. При цьому вологість насіння на момент збирання у третій декаді квітня становила близько 78 %, тоді як більш пізні посіви у 40–50 % років потребують додаткового досушування.

Таким чином, за умов нестійкого зволоження високий ефект осінніх посівів можливий лише за сприятливих ґрунтово-погодних умов: при оптимальній підготовці ґрунту на момент завершення осінньої вегетації та відсутності

глибоких відлиг, що можуть викликати передчасне проростання та загибель насіння до весни.

4.2. Мінеральне живлення соняшнику за умов недостатнього зволоження

З літературних джерел [1, 16, 23] відомо, що гібриди і сорти соняшнику різною мірою реагують на внесення добрив. Ступінь цієї реакції визначається генетичними особливостями рослин, зокрема активністю нітратредуктази та інших ферментів, що регулюють азотний обмін. Так, у дослідях С. І. Попова (2009) після внесення 30 т/га гною гібрид «Харківський 58» забезпечив приріст врожайності 0,45 т/га, тоді як «Одеський 123» – лише 0,20 т/га. Ефективність добрив залежить також від погодних умов, строків і способів їх внесення. Оптимальне співвідношення елементів живлення для соняшнику визначають як $N:P = 1:1,5$ або $1:1$.

Науковими установами розроблено орієнтовні норми удобрення соняшнику для різних зон України:

- **Степ Південний** – N30–60P40–90,
- **Степ Північний** – N30–40P60,
- **Лісостеп Південний** – N60P60–90K40–60,
- **Лісостеп Північний** – N30–60P40–90K90.

Калійні добрива рекомендують вносити на ґрунтах із низьким вмістом цього елемента; при концентрації понад 30 мг/100 г ґрунту їх застосування недоцільне. Для фосфору за Чириковим граничне значення становить 24 мг/100 г ґрунту. Норми внесення добрив можна визначати за коефіцієнтами залежно від забезпеченості ґрунту:

- середня (20–24 мг) – коефіцієнт 1 (N30P30),
- низька – 1,5–2,0 (N40P60),
- висока – 0,5 (N10P15).

Високі прибавки врожаю (0,35–0,40 т/га) забезпечує внесення аміачної води або рідких комплексних добрив (РКД) восени чи навесні по 2 ц/га. Органічні добрива важливі не лише як джерело поживних речовин, а й для стабілізації родючості ґрунту. Так, у дослідях Інституту зернового господарства внесення гною під оранку забезпечило приріст врожайності 0,20 т/га та післядію протягом 4 років, тоді як весняне внесення під дискову борону – лише 0,05 т/га [51].

За умов дефіциту органіки позитивний ефект дає загортання в ґрунт соломи попередника. При цьому на компенсацію азоту, який споживають мікроорганізми, необхідно вносити 8–12 кг д.р. азоту на 1 т соломи. Наприклад, у Сумському інституті АПВ загортання 5,5–6,0 т/га соломи пшениці озимої з додаванням 10 кг/т азоту підвищило врожайність соняшнику на 0,27 т/га.

Найефективнішим способом внесення мінеральних добрив є локально-смугове внесення всієї норми (N40P60) одночасно із сівбою. Так, за даними Інституту олійних культур, прибавка врожайності становила:

- поверхнево під зяб – 0,21 т/га,
- під передпосівну культивуацію – 0,17 т/га,
- локально однією смугою при сівбі – 0,26 т/га,
- двома смугами – 0,36 т/га.

При використанні сіялки СУПН-8, де добрива розміщуються на відстані 2–3 см від насіння, можна вносити N20P30. Внесення повної норми N40P60 ризиковане через можливе зниження схожості насіння [36].

У проведених дослідях гібрид соняшнику Ясон вирощували у зернопросапній сівозміні після пшениці озимої. Основна і передпосівна обробка ґрунту проводилася відповідно до існуючих рекомендацій. Площа посівної ділянки становила 50 м², облікової – 42 м², повторність досліду – триразова.

Метою дослідів було встановити ефективність рідких мінеральних добрив **РКД 10-34** і **КАС-28** при проведенні кореневого підживлення соняшнику.

Підживлення виконували культиватором-рослинопідживлювачем та обприскувачем КРН, переобладнаними для поділянкового внесення добрив.

На основі аналізу результатів досліджень встановлено, що підживлення рідкими добривами суттєво впливає на вміст поживних речовин у ґрунті, особливо нітратів і рухомих форм фосфору. Визначення їхнього вмісту перед цвітінням показало, що використання суміші **КАС-28 і РКД 10-34** на неудобреному фоні збільшувало кількість нітратів у шарах ґрунту 0–10 та 10–20 см на 2,69–1,77 мг, а рухомого фосфору – на 2,83–1,88 мг порівняно з контролем (табл. 8).

Використання рідких добрив у зазначених дозах, як окремо, так і в суміші, на фоні попереднього внесення добрив під культивацію чи оранку, не забезпечувало суттєвої зміни вмісту поживних речовин у ґрунті. Отже, ефективність підживлення визначається наявністю поживних речовин у ґрунті.

Початково високий вміст рухомих форм азоту та фосфору перед сівбою свідчить, що раннє підживлення відразу після появи сходів недоцільне – на ранніх етапах онтогенезу рослини повністю забезпечують себе поживними речовинами за рахунок ґрунтових запасів. У більш пізні фази розвитку, коли інтенсивно росте надземна маса, ґрунтові запаси поживних речовин уже недостатні для задоволення потреб рослин. Підживлення у цей період сприяє повнішій реалізації потенційної врожайності насіння соняшнику.

Порівняння прибавок врожаю за різними варіантами дослідження показало, що найбільш ефективною була **суміш N40P34**, отримана при змішуванні РКД 10-34 і КАС-28.

Таблиця 8. Врожайність соняшнику залежно від підживлення рідкими мінеральними добривами (2025 р.), т/га

Варіант	Врожайність, т/га	Прибавка до контролю, т/га	%
Без удобрення (контроль)	1,74	—	—
N20P68 РКД 10-34 весною під культивуацію – фон 1	1,78	0,10	6,0
Фон 1 + N30 КАС-28 у підживленні	1,78	0,13	7,8
Фон 1 + N10P34 РКД 10- 34 у підживленні	1,83	0,16	9,6
Фон 1 + N20 КАС-28 + N10P34 РКД 10-34 у підживленні	1,90	0,17	10,2
N30 КАС-28 підживлення	1,80	0,09	5,4
N10P34 РКД 10-34 у підживленні	1,86	0,09	5,4
N30 КАС-28 + N10P34 РКД 10-34 у підживленні	1,88	0,13	7,8
N45P60K45 під оранку – фон 2	1,86	0,20	12,0
Фон 2 + N30 КАС-28 у підживленні	1,88	0,25	15,0
Фон 2 + N10P34 РКД 10- 34	1,89	0,25	15,0

Варіант	Врожайність, т/га	Прибавка до контролю, т/га	%
Фон 2 + N30 КАС-28 + N10P34 РКД 10-34	1,91	0,25	15,0
НІР05	0,10	—	—

Використання суміші РКД 10-34 і КАС-28 на неудобреному фоні забезпечило прибавку врожаю **0,13 т/га**, на фоні N20P68, внесених під передпосівний обробіток ґрунту – **0,17 т/га**, на фоні N45P60K45, внесених під оранку – **0,25 т/га**.

Отже, підживлення соняшнику рідкими мінеральними добривами **РКД 10-34 та КАС-28 у фазі 5–6 пар справжніх листків** сприяє покращенню поживного режиму неудобрених ґрунтів та формує більш високі прибавки врожаю. Найбільший ефект спостерігався при використанні суміші РКД 10-34 (N10P34) і КАС-28 (N30) або окремо на фоні внесення під оранку твердих мінеральних добрив N45P60K45.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА І БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Основними критеріями економічної ефективності вирощування соняшнику є:

- загальні виробничі витрати;
- собівартість одиниці продукції;
- прибутковість гектару посівної площі;
- рівень рентабельності.

Виробничі витрати обчислювалися на основі типової технологічної карти вирощування соняшнику та розраховувалися за нормативами і розцінками, діючими в господарствах України в I кварталі 2024 р. Вартість продукції за варіантами дослідів визначали за середньоринковою ціною станом на кінець березня 2025 р. (без врахування ПДВ).

Чистий прибуток обчислювався як різниця між вартістю врожаю та виробничими витратами. При визначенні вартості насіння враховувалися рекомендовані норми висіву та договірна ціна на придбання насіння у насінницьких і науково-дослідних господарствах.

Витрати на внесення мінеральних добрив, засобів захисту рослин та стимуляторів росту, оновлення основних засобів, оренду майна та інші матеріальні видатки розраховані згідно з нормативами, що діють у сільськогосподарських підприємствах України.

Раціональне використання оптимальних норм висіву насіння, науково обґрунтованих доз добрив та засобів захисту рослин у технологічному регламенті вирощування соняшнику є надійною основою не тільки підвищення врожайності та валового збору культури, але й поліпшення економічних показників. Насамперед це стосується собівартості зерна та рівня його рентабельності.

За результатами досліджень у Степовій зоні встановлено, що найбільший економічний ефект досягається при сівбі соняшнику у період **22–30 квітня та 28–29 травня**. У цьому випадку:

- собівартість 1 т насіння становила 2234–2256 грн;
- прибуток з 1 га складав 21 513–21 855 грн;
- рівень рентабельності – 298,9–302,9 %.

Економічна ефективність вирощування соняшнику оцінювалась за такими показниками:

урожайність, т/га;
 виробничі витрати, грн/га;
 собівартість 1 т насіння, грн;
 прибуток з 1 га, грн;
 рівень рентабельності, %.

Як показали дослідження, при сівбі 25–31 березня економічна ефективність також була високою: собівартість 1 т насіння становила 2309 грн, рівень рентабельності – 289,8 %. Сівба в більш пізні строки призводила до підвищення собівартості зерна та зниження прибутку й рентабельності (табл. 9).

Таблиця 9

Ефективність вирощування соняшнику гібриду Ясон залежно від строків сівби

Стр ок сівби	Урожайні сть, т/га	Виробн ичі витрати, грн/га	Собіварт		Прибу ток з 1 га, грн	Рівень рентабельно сті, %
			ість насіння, грн	1 т, грн		
06– 11	0,58	6042	10418	-822	-13,6	

Строк сівби	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 т насіння, грн	Прибуток з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
листопада					
а					
25–					
31	3,10	7157	2309	20743	289,8
березня					
22–					
30 квітня	3,19	7197	2256	21513	298,9
28–					
29	3,23	7215	2234	21855	302,9
травня					
08–					
10	2,96	7095	2397	19545	275,5
червня					

Допустимий діапазон строків сівби соняшнику варіює від **22 квітня до 29 травня**, проте в окремі роки добрий врожай можливий і за сівби 25–31 березня.

З урахуванням нестабільності цін на продукцію, енергоносії та ресурси, проводилась **біоенергетична оцінка** технології вирощування соняшнику, яка включає:

1. Визначення енергії, накопиченої урожаєм основної та побічної продукції.
2. Розрахунок загальних витрат енергії на вирощування, збирання та післязбиральне доопрацювання врожаю.

Енергетичні показники розраховувалися в МДж або ГДж на 1 га посівної площі.

За оптимального строку сівби гібриду **Ясон** найвищий рівень надходження енергії – **67,2 ГДж/га** – був за сівби **28–29 травня**, тоді як при сівбі 06–11 листопада показник знизився до 12,1 ГДж/га. Витрати енергії коливалися від 21,7 (листопад) до 23,2–23,3 ГДж/га (веснянолітні строки).

Таблиця

10

Енергетична ефективність вирощування соняшнику гібриду Ясон залежно від строків сівби

Ст рок сівби	Урожа йність, т/га	Надход ження енергії урожаєм, ГДж/га	Вит рати енергії, ГДж/га	Пр іріст енергії, ГДж/га	Коефі	
					цієнт енергетич ної ефективн ості	Енергоє мність 1 т насіння, ГДж
06						
–11						
листоп	0,58	12,1	21,7	-9,6	0,56	37,4
ада						
25						
–31	3,10	64,5	23,3	41,2	2,77	7,5
березня						
22						
–30	3,19	66,4	23,3	43,1	2,85	7,3
квітня						

Ст рок сівби	Урожа йність, т/га	Надход		Коефі		Енергоє мність 1 т
		ження енергії урожаєм, ГДж/га	Вит рати енергії, ГДж/га	Пр іріст енергії, ГДж/га	цієнт енергетич ної ефективн ості	
28 травня	3,23	67,2	23,3	43,9	2,88	7,2
08 червня	2,96	61,6	23,2	38,4	2,66	7,8

Найменша енергоємність (7,2–7,3 ГДж/т) спостерігалася за оптимальних строків сівби (квітень–травень). Водночас, сівба у листопаді характеризується високою непродуктивною витратою енергії (37,4 ГДж/т).

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування соняшнику

На засіданні Національної ради з питань безпечної життєдіяльності населення відзначалося, що стан охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу (АПК) залишається незадовільним. Щорічно в сільському господарстві гине понад 100 осіб. За перше півріччя 2024 року загальний травматизм становив 757 осіб, а за 8 місяців 2025 року на підприємствах АПК загинуло 94 особи.

Близько половини нещасних випадків відбувається через:

- незадовільну організацію праці;
- порушення вимог безпеки;
- неправильне обслуговування техніки;
- відсутність профілактичних заходів з охорони праці.

Додатковими факторами ризику є:

- відсутність нормативної літератури з охорони праці на виробничих дільницях;
- низька кваліфікація працівників служби охорони праці та їх часта зміна;
- ліквідація служб охорони праці в районних управліннях АПК.

За підсумками роботи Державної інспекції в АПК Одеської області встановлено:

- вимоги Закону України «Про охорону праці» щодо організації системи управління та контролю безпеки на виробництві не виконуються на більшості підприємств;

- незадовільна організація навчання та інструктування робітників – причина 11,5% нещасних випадків;
- незадовільна організація робіт – 10,6%;
- порушення безпеки праці – 21,7%;
- експлуатація несправних машин та обладнання – 11,8%.

За останній час частішають випадки ураження електричним струмом та нещасні випадки з особами в нетверезому стані.

Статистика травматизму за галузями:

- Механізатори – 42,0%;
- Тваринництво – 32,0%;
- Рослинництво – 12,5%;
- Інші – 13,5%.

Найвищий рівень травматизму спостерігається під час експлуатації сільськогосподарської техніки:

- трактористи – 49,3%;
- шофери – 28,4%;
- комбайнери – 10,5%;
- причіплювачі – 2,9%;
- інші механізатори – 6,9%.

Механізатори зі стажем роботи **від 3 років** (69%) травмуються вдвічі частіше, ніж молодші працівники (31%), що пояснюється високою самовпевненістю та ігноруванням правил безпеки.

Розподіл нещасних випадків за видами порушень:

Вид порушення	Частка, %
Дорожньо-транспортні пригоди	3,2
Падіння з висоти	10,0
Поразка розлітаючими предметами	13,0

Вид порушення	Частка, %
Різні обрушення	16,7
Електричний струм	1,0
Вплив шкідливих речовин	3,0
Контакт з тваринами	11,5
Вплив температур	1,2
Фізичні перевантаження	1,0
Інші	39,4

Аналіз травм за видами робіт:

- Обробка землі та збирання врожаю – 59,3%;
- Ремонт сільськогосподарської техніки – 23,4%;
- Транспортування вантажів і людей – 14,1%;
- Інші роботи – 9,2%.

Таким чином, основні ризики під час вирощування соняшнику пов’язані з експлуатацією техніки, недостатньою підготовкою персоналу та порушенням правил безпеки. Ефективна система охорони праці потребує підвищення кваліфікації працівників, належного інструктування та контролю за технічним станом машин і обладнання.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища при вирощуванні соняшнику

Земля є унікальним об’єктом у системі суспільних відносин, на який спрямовані інтереси всіх членів людського суспільства. Вона виконує кілька ключових функцій:

- слугує предметом і засобом праці в базових галузях виробництва, зокрема в сільському та лісовому господарстві;

- виступає просторовою основою існування людини в усіх формах її життєдіяльності;
- є носієм багатих природних ресурсів;
- формує територіальну основу державності та національного самовизначення.

Таким чином, система земельних відносин та землекористування залучає в прямій та опосередкованій формах усіх членів суспільства, створюючи взаємопов'язані інтереси, які можуть як доповнювати один одного, так і конфліктувати.

Система земельних відносин характеризується складністю та багаторівневістю:

1. **Загальнонаціональні інтереси** – забезпечення ефективного використання земельних ресурсів, охорона та відновлення їх корисних властивостей.
2. **Групові інтереси** (відомчі, територіальні) – оптимізація розподілу та використання земель у межах конкретних господарств чи регіонів.
3. **Індивідуальні інтереси** – раціональне використання земель конкретними суб'єктами господарювання.

Особливістю земельного фонду є його двоїстий стан: земля одночасно є природним тілом і товаром, що введено до системи товарно-грошових відносин. Це формує дві групи інтересів у суспільстві:

- **Еколого-технологічні інтереси** – орієнтовані на ефективне опанування природних властивостей земельного ресурсу;
- **Соціально-економічні інтереси** – пов'язані з товарно-грошовими параметрами земельної власності.

У сфері розподілу та перерозподілу земель еколого-технологічні інтереси фокусуються на:

- масштабах, пропорціях і пріоритетах розподілу земель за ступенем господарського освоєння (освоєні, слабо освоєні, неосвоєні);
- категоріях та видах цільового використання (сільськогосподарське, рекреаційне, житлова та громадська забудова, промисловість, транспорт тощо);
- видах функціонального та дозволеного використання (рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, болота, лісові угіддя тощо);
- інтенсивності експлуатації та антропогенному впливу.

Хоча суспільні та індивідуальні інтереси зазвичай спрямовані на підтримку ефективної функціонально-господарської структури земельного фонду, у окремих випадках інтереси приватних осіб можуть не збігатися із загальнонаціональними. Проте, такі суперечності здебільшого не мають антагоністичного характеру та можуть бути врегульовані за допомогою ринкових механізмів економічного саморегулювання.

ВИСНОВКИ

1. Оптимальні строки сівби соняшнику.

Встановлено, що найвищі врожаї насіння соняшнику отримують при весняній сівбі у період з 22 квітня до 29 травня. При сівбі у третю декаду квітня вологість насіння на час збирання щороку становила 78%, тоді як більш пізні строки посіву в 40–50% випадків потребують додаткового досушування.

2. Ефективність осінніх посівів за недостатнього зволоження.

Високу ефективність осінніх посівів можна очікувати лише за сприятливих ґрунтово-погодніх умов під час припинення осінньої вегетації. Впродовж зими не повинно бути глибоких відлиг, які можуть спричинити проростання та загибель насіння до весни, повністю або частково.

3. Вплив температури ґрунту та маси насіння на врожайність.

Найвищий урожай соняшнику забезпечує сівба у період з 22 квітня до 29 травня при температурі посівного шару ґрунту 10–14 °С. Підзимова сівба є високоризикованою через можливе пошкодження насіння та паростків морозами. Ефективність підзимових посівів можлива лише за сприятливих умов ґрунту та стабільної зимової температури без глибоких відлиг. Насіння соняшнику масою 1000 шт. 29,1–90,3 г забезпечує стабільно високу врожайність при загортанні у вологий ґрунт на глибину 4–9 см. За використання насіння масою менше 29,1 г врожайність зменшувалася на 0,6 т/га.

4. Оптимальні норми мінерального живлення та ефективність рідких добрив.

У середньому за роки досліджень найбільш ефективними нормами удобрення соняшнику були N90P60 та N60P90, що забезпечували максимальну врожайність насіння 4,10–4,23 т/га. Позитивний ефект на

врожайність також забезпечувало застосування рідких мінеральних добрив РКД 10-34 та КАС-28.