

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

Допущено до захисту
«_____» 2024 р.
Гарант освітньої програми,
кандидат с.-г. наук, доцент
_____ Ірина ДІОРДІЄВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ Й УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ
ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

Виконав: студент II курсу, групи 26 м-а
спеціальності 201 Агрономія

Остапенко Ігор Олегович

Керівник: Олена ЧЕРНО, к. с.-г. н., доцент

Умань–2024

ЗМІСТ

	ВСТУП	3
Розділ 1	ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА (огляд літератури)	5
1.1.	Шляхи підвищення продуктивності соняшника	5
1.2	Вплив строку сівби на продуктивність соняшника	6
1.3	Вплив мінерального живлення на продуктивність соняшнику	9
Розділ 2	ОБЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1.	Ботанічна характеристика та вимоги соняшника до умов зовнішнього середовища	14
2.2	Характеристика досліджуваних гібридів	14
Розділ 3	УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
3.1.	Ґрунтові умови	17
3.2.	Кліматичні умови	18
3.3.	Схема досліду	19
3.4.	Агротехніка вирощування гібридів соняшника у досліді	20
3.5.	Методика проведення дослідження	20
Розділ 4	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
4.1.	Вплив строків сівби на тривалість фаз вегетації гібридів соняшника	22
4.2.	Вплив строків сівби на ростові процеси та окремі елементи структури врожаю гібридів соняшника	24
4.3.	Вплив досліджуваних факторів на якість насіння гібридів соняшника	30
Розділ 5	ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ	34
Розділ 6	АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА	38
6.1.	Аналіз стану охорони праці при вирощуванні соняшника у господарстві	38
6.2.	Екологічний стан та охорона навколишнього середовища у господарстві	42
	ВИСНОВКИ	45
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
	ДОДАТКИ	53

ВСТУП

Актуальність досліджень. Для сільського господарства України соняшник був і залишається основною олійною культурою. Йому приділяється значна увага у зв'язку зі збільшенням попиту на соняшникову олію, яка широко використовується в харчовій і технічній промисловості, а відходи від її переробки – для годівлі сільськогосподарських тварин [1].

Нині соняшник є об'єктом значного попиту як в Україні, так і за її межами. За останнє десятиліття площа, яка була відведена під цю культуру, зросла майже на 30 % і становить 5,8 мільйонів гектарів. Збільшення валового збору насіння проходить не лише за рахунок розширення площі посіву під культурою, але й впровадженням новітніх агротехнологій, які призвели до підвищення його врожайності в основних зонах його вирощування з 9-10 до 18-19 ц/га [2, 3].

Сучасні гібриди соняшнику відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю до хвороб, генетичним потенціалом продуктивності, адаптивністю до умов вирощування та стійкістю до стресових факторів. Завдяки сучасним науковим дослідженням вдалося розробити й удосконалити окремі елементи технології вирощування соняшнику, які сприяють реалізації біологічного потенціалу гібридів. Підбір оптимальних строків сівби та оптимізація живлення рослин соняшника в умовах конкретної ґрунтово-кліматичної зони [4, 5] залишаються актуальними питаннями, які дозволять максимально підвищити продуктивність культури.

Метою роботи було визначення впливу удобрення та науково-обґрунтованих строків сівби різних гібридів соняшника, що забезпечить оптимальну продуктивність культури в умовах Правобережного Лісостепу

Практична цінність роботи. Результати експериментальних досліджень покладені в основу рекомендацій щодо технологій вирощування соняшнику в Олександрійському районі Кіровоградській області, спрямованих на високий рівень реалізації генетичного потенціалу середньоранніх гібридів соняшника.

Результати досліджень кваліфікаційної роботи мають в також важливе значення для виробництва.

Особистий внесок заключається у розробці програми та особистій участі в проведенні польових та лабораторних досліджень, проведенні обліків та систематизації одержаних результатів. Автором проаналізовано та опрацьовано більше 50 наукових джерел літератури провідних учених з обраного напрямку.

Апробація досліджень. Результати досліджень доповідалися на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Science and education in progress» (серпень 16-18, 2024; Дублін, Ірландія).

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА

1.1. Шляхи підвищення продуктивності соняшника

Соняшник є однією з важливих та економічно привабливих культур в сучасному сільському господарстві України, займаючи ключові позиції на світовому ринку виробництва та експорту. Розширення посівних площ і підвищення рівня сільського господарства сприяли збільшенню валового врожаю соняшнику [6, 7].

Завдяки науковим дослідженням вчених з різних регіонів України вдалося вирішити багато технологічних проблем, що дозволяють ефективно використовувати біологічний потенціал соняшнику [8-11].

Одним із ключових завдань на сучасному етапі сільськогосподарського виробництва є зростання валового збору соняшнику, не розширюючи при цьому посівні площі. Це має відбуватися завдяки підвищенню врожайності соняшнику та використанню енергоощадних та ґрунтозберігаючих технологій. Соняшник є перспективною та економічно вигідною культурою, що виступає основною олійною культурою в нашій країні. Регіони виробництва соняшнику відрізняються природними умовами [12].

Існують два підходи до збільшення обсягів виробництва соняшнику: екстенсивний, який передбачає розширення посівних площ та інтенсивний, який включає в себе використання сучасних технологічних методів вирощування і додаткові витрати на підвищення урожайності. Обидва підходи мають свої екологічні недоліки, тому найважливішим фактором для збільшення виробництва соняшнику є раціональне управління сільськогосподарським виробництвом [2, 3]. Один із способів підвищення ефективності вирощування соняшнику полягає у впровадженні високопродуктивних гібридів та новітніх екологічно спрямованих технологій виробництва [13, 14].

Сучасний стан розвитку науки обумовив швидке оновлення сортів та гібридів сільськогосподарських культур. Наприклад, у розвинених країнах Європи гібриди соняшнику використовують не більше ніж упродовж восьми років, потім впроваджують у виробництво нові, з найбільшим потенціалом продуктивності та високою стійкістю до 25 шкідливих організмів [1, 2]. В Україні ж оновлення гібридного складу відбувається протягом 20 років [7, 10]. Між тим, європейський досвід свідчить, що вплив гібридів на врожайність становить більше ніж 35%.

1.2. Вплив строку сівби на продуктивність соняшника

Деякі вчені [15] вважають, що соняшник є культурою раннього строку сівби в зв'язку з його біологічними особливостями, з одного боку, і надзвичайною чутливістю, навіть до незначних осінніх приморозків в період дозрівання, з другого. Автори стверджують, що насіння соняшнику може проростати при температурі 4–5°C, а сходи витримувати короточасні весняні приморозки – до мінус 4–6°C. Однак, за твердженнями Е. М. Горбатюка [16], Е. М. Долгової, В. П. Петренкової [17], в разі ранніх строків сівби, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння не перевищує 6–8°C, сходи з'являються з запізненням. Вони часто пошкоджуються шкідниками та хворобами, розвиваються слабо, при цьому існує небезпека щодо зрідження посівів. В той же час Г. К. Фурсова [18] на підставі виявленої тісної зворотної залежності між масою сухої речовини ядра, олійністю та температурою в період сівба – сходи рекомендує в умовах Лісостепу сіяти соняшник в оптимально ранні строки при середньодобовій температурі повітря 7–9°C. Окремі дослідники [19] пропонують висівати насіння соняшнику при прогріванні ґрунту до 8–10°C, інші [20, 21] вказують, що сіяти його доцільно за температури ґрунту 8–10°C – врожайність підвищується на 0,22–0,46 т/га, а збір олії – на 188–271 кг/га, одержана продукція при цьому не містить залишків пестицидів та інших шкідливих речовин. З позиції інших дослідників [22],

оптимальний строк сівби високоолійних гібридів і сортів настає тоді, коли середньодобова стійка температура ґрунту на глибині 10 см досягає 10-12°C. За такого строку сівби вдається знищити передпосівною культивацією основну масу сходів ранніх однорічних бур'янів, заробити насіння соняшнику в добре прогрітий, чистий від бур'янів ґрунт і одержати дружні сильні сходи – на 9–12-й день після сівби. Ю. Я. Сидоренко, В. В. Турчин та І. А. Василенко [23] виявили негативні наслідки сівби в пізні строки, коли температура ґрунту перевищує 16 °C. Дослідники зазначають, що посівний шар пересихає внаслідок чого насіння соняшнику тривалий час не проростає. Крім того, внаслідок зміщення періоду вегетації дозрівання врожаю припадає на прохолодний період, що є причиною подовження вегетації культури, і як наслідок знижується урожайність насіння, вміст олії та протеїну.

Вибір оптимального строку сівби є необхідною передумовою ефективного використання ресурсів середовища для формування високого врожаю. Строки сівби соняшнику прийнято ділити за температурою прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння. Так, ранній строк сівби - при 6-8 °C, рекомендований або оптимальний - при 8-10 °C та пізній - при 10-12 °C [24].

Як надто ранні, так і надто пізні строки сівби спричиняють небажані результати. При ранній сівбі поява сходів затягується, сходи бувають зрідженими, тому що ґрунт ще не достатньо прогрітий. Як відомо, за сівби у ранні строки є більший ризик ураження насіння збудниками хвороб. На думку ряду дослідників, при пізній сівбі верхній шар ґрунту часто висушений, що теж впливає негативно на схожість. Пізні строки сівби підсилюють розвиток вегетативних органів за рахунок генеративних, що спричиняє зниження продуктивності посівів та погіршується якість насіння. За даними В. Скидан, М. Скидан [24] при вирощуванні середньоранніх гібридів (Ясон, Богун, Капрал) кращими виявилися ранні строки сівби. В той же час за рекомендованих строків сівби спостерігалось зниження врожайності на – 0,1-0,5 т/га залежно від гібридів. За пізніх строків врожайність була найменшою.

Згідно з отриманими даними вчених, пізній строк сівби середньораннього гібриду Капрал мав досить негативні наслідки для урожайності, яка на фоні без добрив варіювала в широких межах: від 2,31 т/га за раннього строку сівби до 1,84 т/га за пізнього та на удобреному фоні від 2,55 до 2,12 т/га відповідно [24].

В. І. Бушанський, О. А. Антонєць [25] на основі проведених польових досліджень з вивчення урожайності насіння соняшнику залежно від строку сівби зробили наступні висновки: при проведенні сівби соняшнику гібриду Ясон 21 квітня спостерігався більш інтенсивний ріст і розвиток рослин, що в кінцевому результаті, сприяло одержанню найвищої врожайності насіння – 31,4 ц/га. Сівба у ранні (11 квітня) та пізні (2 травня) строки приводить до зменшення урожайності в середньому на 2,8-6,6 ц/га. За різних строках сівби значно коливалася густота стояння рослин. Найбільша схожість і, відповідно, густота стояння рослин спостерігалася при сівбі у середні строки, де вона становила 56 тис. рослин на 1 га перед збиранням. Схожість насіння у цьому варіанті складала 91,6 %, це пояснюється тим, що воно потрапило в оптимальні умови вирощування.

Дослідженнями Каленської С.М. зі співаторами [9], які проводилися в умовах Степу Миколаївської області на чорноземах типових малогумусних встановлено, що строки сівби і гібриди істотно впливали на біометричні показники. Так біометричні показники даної культури залежали від сортових особливостей культури, строку сівби. За раннього строку сівби у гібридів PR64F50, PR64A15 були зафіксовані найвищі показники висоти рослин, діаметру стебла, кількості листків на рослині та площі листової поверхні. Кількість листків на рослині залежно від гібриду досить різнилася. При цьому показник змінювався від 14,5 шт./рослину у гібриду Форвард до 18,9 шт./рослину у гібриду PR64F50. У рекомендований строк сівби прослідковувалася чітка закономірність у біометричних показниках. Так, максимальні показники висоти рослин, діаметру стебла, кількості листків на рослині та площі листової поверхні було зафіксовано за сівби в рекомендований строк, порівняно з показниками раннього строку сівби.

Біометричні показники культури за пізніх строків сівби характеризувалися їх істотним зниженням, порівняно з показниками рекомендованого і раннього строків сівби.

Аналогічні результати були одержані В. Г. Міхєєвим і А. В. Молоковим [12], які проводили дослідження у ЗАТ «Лозівське ХПП» Лозівського району Харківської області. Найбільшу кількість рослин формували досліджувані рослини при сівбі в оптимальні строки. Так у гібриду НК Делфі цей показник становив 57 тис. шт./га, гібриду НК Рокі – 67 тис. шт./га. За різних строків сівби висота рослин збільшувалася й варіювала у гібриду НК Делфі від 164 до 186 см, а в гібриду НК Рокі – від 123 до 145 см. Істотно поступався за рівнем урожайності гібрид НК Делфі гібриду НК Рокі, різниця за роками досліджень складала 0,56–0,64 т/га. Оптимальні строки сівби забезпечили вищу врожайність соняшнику за всіма гібридами порівняно із сівбою в ранні й пізні строки на 0,27–0,45 т/га.

Отже, нині відсутня єдина наукова думка стосовно оптимальних строків сівби даної культури, оскільки різні сорти та гібриди по різному реагують на оптимальні строки сівби. Проте, останніми роками у виробництві з'явилося багато нових гібридів соняшнику, які відрізняються від вирощуваних раніше (морфобіологічними ознаками, скоростиглістю, підвищеною стійкістю проти затінення, вилягання, хвороб, вищою урожайністю і якістю продукції) актуальним і важливим для науки та виробництва є питання оптимальних строків сівби насіння соняшника в умовах

північного Степу для покращення умов росту і розвитку рослин та підвищення її продуктивності з одиниці площі.

1.3. Вплив мінерального живлення на продуктивність соняшнику

Кожен четвертий житель нашої планети харчується завдяки використанню добрив. Вони підвищують якість продуктів, впливають на ґрунт, поліпшуючи його поглинальну здатність та фізичні властивості. Добрива

сприяють активізації біологічних процеси у ґрунті, що в свою чергу, сприяє активному росту рослин, їх розвитку та поліпшують їх умови живлення [26].

Соняшник позитивно реагує на внесення фосфорних добрив. На ґрунтах, де його вміст варіює від 200–240 мг/кг, оптимальною дозою є N20P30. Якщо його вміст більше 240 мг/кг, то приріст від їх внесення буде неістотним. За вмісту фосфору нижче 200 мг/кг ґрунту рекомендують в північній частині Степу вносити добрива дозою N40P60 [26].

Встановлено, що мінеральні добрива перед сівбою доцільно вносити дозою: N30–45 P45–50 K30–45 кг/га д.р. [27].

На супіщаних ґрунтах восени під оранку рекомендується вносити й калійні добрива дозою 30-40 кг/га д.р..

Доза мінеральних добрив під соняшник залежить від запасів вологи у ґрунті. За достатньої зволоженості необхідність внесення азоту нижча [28].

В умовах Лівобережного Лісостепу України за результатами досліджень визначено вплив удобрення на біометричні показники рослин, формування елементів продуктивності та якісних показників гібридів соняшнику різних груп стиглості. Встановлено, що більш сприятливі умови для росту гібридів Кадет, Ярило, Вирій були створені за внесення мінеральних добрив дозою N12P52 + позакореневе підживлення рослин карбамідом (10 кг/га) у фазу 5–6 пар листків. Порівняно з контролем (без добрив) висота рослин у фазу цвітіння на цих варіантах збільшилася на 10–16 см. Приріст врожайності до контролю (без добрив) залежно від досліджуваних гібридів дорівнював, відповідно 0,38, 0,40 і 0,44 т/га [29].

За внесення тільки дози N32P32K32 або підживлення рослин на цьому фоні препаратом Гумат калію (0,4 л/га), врожайність гібридів, порівняно до ділянок, де добрив не вносили, збільшилася на 0,28–0,40 т/га. Застосування добрив сприяло збільшенню діаметра кошика на 0,2–1,4 см та маси 1000 шт. насінин на 0,4–5,0 г, порівняно з контролем. Найбільший вміст олії у насінні формувався у гібридів Кадет (50,3 %), Ярило (50,5 %), Вирій (51,5 %) за внесення мінеральних добрив дозою N12P52 + позакореневого підживлення

рослин карбамідом 10 кг/га. Найвищі показники збору олії, завдяки більшій урожайності, були у разі застосування мінеральних добрив дозою N32P32K32 + позакореневого підживлення рослин карбамідом 10 кг/га, відповідно за гібридами 1380, 1088 і 1432 кг/га. Вирощування соняшнику на вище зазначеному варіанту дослідів дозволило збільшити вихід олії з 1 га, порівняно з варіантом без добрив, у гібриду Кадет на 176 кг/га, Ярило – на 179, Вирій – на 213 кг/га [29].

Доза добрив може залежати від біологічних особливостей гібриду. Так, для ранньостиглих гібридів оптимальною є доза N30P45. Для чорноземних ґрунтів півдня України, з метою одержання стабільного і високого врожаю, доцільно використовувати N60P90, а на темно-каштанових ґрунтах – N80P120 [30].

Якщо ґрунти мають низький вміст калію у ґрунті, то рекомендовані дози калійних добрив становлять 50–60 кг/га д.р. Краще ці добрива застосовувати під основний обробіток ґрунту восени. Якщо за якихось причин добрива восени не вносилися, то можна їх внести весною до сівби. У крайньому разі, добрива можуть вноситись як підживлення прямо в рядки, але до формування 8 листків (висота пагона не повинна бути більше 35–40 см) [6].

Високі дози мінеральних добрив, особливо азотних, погано позначається на ростових процесах соняшнику, що призводить до зменшення олійності насіння. У південно-східних регіонах суттєвий приріст врожаю насіння соняшнику забезпечує доза N60P90K30. В умовах Херсонської області на зрошенні доза N40P40K40 забезпечила врожайність на рівні 27,2 ц/га. На думку вчених в умовах півдня найвищий приріст врожайності насіння забезпечує доза N40P60 [31].

В умовах Лісостепової зони добрива вносять під зяблеву оранку, або передпосівну культивуацію, а також під час сівби в рядки. На ґрунтах із середнім вмістом елементів живлення рекомендована доза добрив становить: для чорноземів типових – N45P60K45, на чорноземах опідзолених - N60P45K60 [32].

Досліджено, що на південних важкосуглинкових малогумусних чорноземах рекомендують вносити добрива дозою N30P40. На чорноземах з високим вмістом рухомого калію в ґрунті більшу ефективність мають азотні і фосфорні добрива, які слід вносити дозою N45-60P45-60 [33].

В системі удобрення соняшника провідне місце займає припосівне внесення. Для цього використовують (нітроамофоску – N16P16K16, комплексні добрива: нітрофоску з розрахунку 1 ц/га фізичної маси. Також при сівбі можна вносити суперфосфат або амофос (з розрахунку P10 кг/га д.р.) [34].

Підживлення доцільно проводити лише за умови достатньої вологозабезпеченості ґрунту.

На фоні N₃₀P₃₀K₃₀ за пізнього строку сівби відмічали збільшення густоти рослин у гібридів Ант, Ясон, Богун та Капрал на 2,1-2,5 тис. шт./га, лише у гібрида Дарій не відбулося зміни густоти рослин порівняно з рекомендованим строком сівби. Гібрид Ясон відзначився тим, що за пізнього строку сівби урожайність збільшилася на 0,40 т/га порівняно з рекомендованим строком сівби. У цих же дослідках на фоні без добрив за пізнього строку сівби порівняно з рекомендованим строком сівби відмічали збільшення виживання рослин. У гібриду Антал виживання було більшим на 5,2 %, у гібридів Оскіл та Богун - на 3,0 та 3,0 % відповідно, тоді як у гібрида Ясон різниця становила 2,0 % та у гібрида Дарій - 2,0 % [24].

Правильний підбір строку сівби є досить економічно вигідним агрозаходом. Як показують дослідження, що проводилися в лабораторії землеробства Кіровоградського інституту АПВ, виробничі витрати при вирощуванні соняшнику майже не залежали від строків сівби та коливалися від 2394 до 2438 грн/га, а умовно чистий дохід змінювався в основному за рахунок отриманої продуктивності. Умовно чистий дохід щодо ранньостиглого гібрида Світоч при сівбі як 30 квітня, так і 15 травня був близьким, в той час як гібриди Запорізький 28 та Запорізький 32 кращі результати забезпечили за сівби 15 травня. Найвищий умовно чистий прибуток від реалізації продукції одержано за вирощування середньостиглого гібриду Запорізький 32 за сівби 15 травня.

Окупність коштів, витрачених на вирощування і післязбиральну доробку насіння, найвищою була у середньостиглого гібриду [35].

Отже, використання для сівби насіння гібридів соняшнику різних груп стиглості, зміщення строків сівби та застосування добрив, як одного із факторів суттєвого впливу на витратність виробничих процесів дає можливість істотно підвищити прибуток, знизити собівартість насіння й підвищити рентабельність виробництва.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика та вимоги соняшника до умов зовнішнього середовища

Родина: Айстрові (Asteraceae) Рід: Соняшник (*Helianthus annuus*)
Соняшник не має високих вимог до ґрунтів під час вирощування: непридатними для соняшника є піщані, важкі глинисті та суглинисті ґрунти з високим вмістом вапна, а також лужні і сильно заболочені ґрунти. Допустимий рівень кислотності ґрунту для даної культури знаходиться в інтервалі pH: 5,7-7,0.

Соняшник належить до культур з глибокою кореневою системою, тому ґрунт повинен бути глибоко розпушений і без ущільнень. Він краще росте у теплих та сухих регіонах. Дуже вибагливий до інтенсивного сонячного освітлення і є рослиною короткого дня. Середньодобова температура повітря у першій половині вегетації повинна бути приблизно 22°C, а в період цвітіння-дозрівання – 24-25°C. Для дозрівання соняшнику необхідна сума ефективних температур, що складає 2300-2700°C. Мало вибагливий до вологи, за винятком періоду цвітіння та наливу насіння. Соняшник переносить пізні заморозки до температури -5 °C у фазі до 4-х пар листків [36].

2.2. Характеристика досліджуваних гібридів

Основні характеристики гібриду LG 50510

Середньоранній гібрид соняшника, що має гарну олійність (Франція). Потенціал урожайності досить великий. Гібрид пластичний і чудово відгукується на інтенсивну технологію вирощування. Стійкий до нових рас хибної борошнистої роси. Рекомендований для вирощування в зоні лісостепу,

Полісся та півночі Степу України. Посівний матеріал соняшнику LG 50510 підтримує технологію Clearfield.

Переваги:

- олійність до 50%;
- стійкість до посухи;
- стійкість до холоду;
- високий потенціал урожайності;
- чудово відгукується на інтенсивну технологію вирощування;
- гібрид пластичний;
- висока стійкість до хвороб.

Особливості вирощування:

Найбільш сприятливими для соняшника є чорноземи та лучно-чорноземні ґрунти з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового розчину суглинистого або супіщаного механічного складу. Насіння висівають на глибину до 8 см, в кожному гнізді залишають 3 насінини. Відстань між висадженими соняшниками залежить від сорту. Між великими інтервал має бути 75-90 см, між середніми за висотою рослинами – 45-50 см.

Норма висіву:

- для зони достатнього зволоження – до 55 тисяч рослин/га;
- для зони недостатнього зволоження – 50 тисяч рослин/га.

Густота на момент збирання:

- для зони достатнього зволоження – до 55 тисяч рослин/га;
- для зони недостатнього зволоження – 50 тисяч рослин/га.

Основні характеристики гібриду соняшнику LG 5478:

- Група стиглості – середньостиглий (110-115 днів).
- Потенціал урожайності – 50 ц/га.
- Висота рослин – 165 см.
- Середній діаметр кошика – 17 см.
- Хороші показники олійності.
- Маса 1000 насінин – 65 гр.

Стійкість до хвороб та стресових факторів соняшнику (LG 5478):

- Хороша холодостійкість.
- Висока посухостійкість.
- Стійкість до вилягання.
- Висока стійкість до стресових умов.
- Стійкість до вовчка – 7 рас (A-G).
- Стійкість до різних видів гнилей (біла, попеляста, суха).
- Толерантність до фомозу та фомопсису.

Рекомендована густина перед збиранням:

- зона достатнього зволоження: до 50 тис. рослин/га;
- зона недостатнього зволоження: 45-50 тис. рослин/га [37].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ґрунтові умови

Ґрунт дослідних ділянок чорнозем звичайний глибокий га лесах [38]. Ці ґрунти є одними з типових у господарстві. Профіль даного типу ґрунту наведено на рис. 3.

Чорнозем звичайний глибокий середньогумусний на лесах				
См				
0				
Н	Н	0-48 см		Гумусовий, темно-сірий, вологий, легко глинистий; 0-28 см – орний, пилувато-грудкуватий, рихлий; підорний – зернистий, з багатьма червоточинами, поодинокі кротовини, перехід поступовий.
48	Нp/k	49-70(80) см		Верхній перехідний, добре гумусований, темно-сірий зі слабким буруватим відтінком, вологий, легкоглинистий, грудкувато-зернистий, ущільнений, пористий, багато червоточин та копролітів, поодинокі кротовини, в нижній частині по слідах коренів карбонатна цвіль, кипить від HCl з глибини 62 см; перехід поступовий.
70	Phk	71(81)-100(110) см		Нижній перехідний, карбонатний, темно-бурий, вологий, легко глинистий, грубувато-зернисто-горіховидний, ущільнений, сильно переритий землеріями, по слідах коренів, червоточинам і структурним агрегатам багато карбонатної цвилі, перехід поступовий.
100	Pk	101(111)-180 см		Лес, до 150 см плямистий від великої кількості кротовин, донизу палевий, легко глинистий, ущільнений, пористий, з глибини 140 см рідка карбонатна присипка, слабкий міцелій та прожилки.

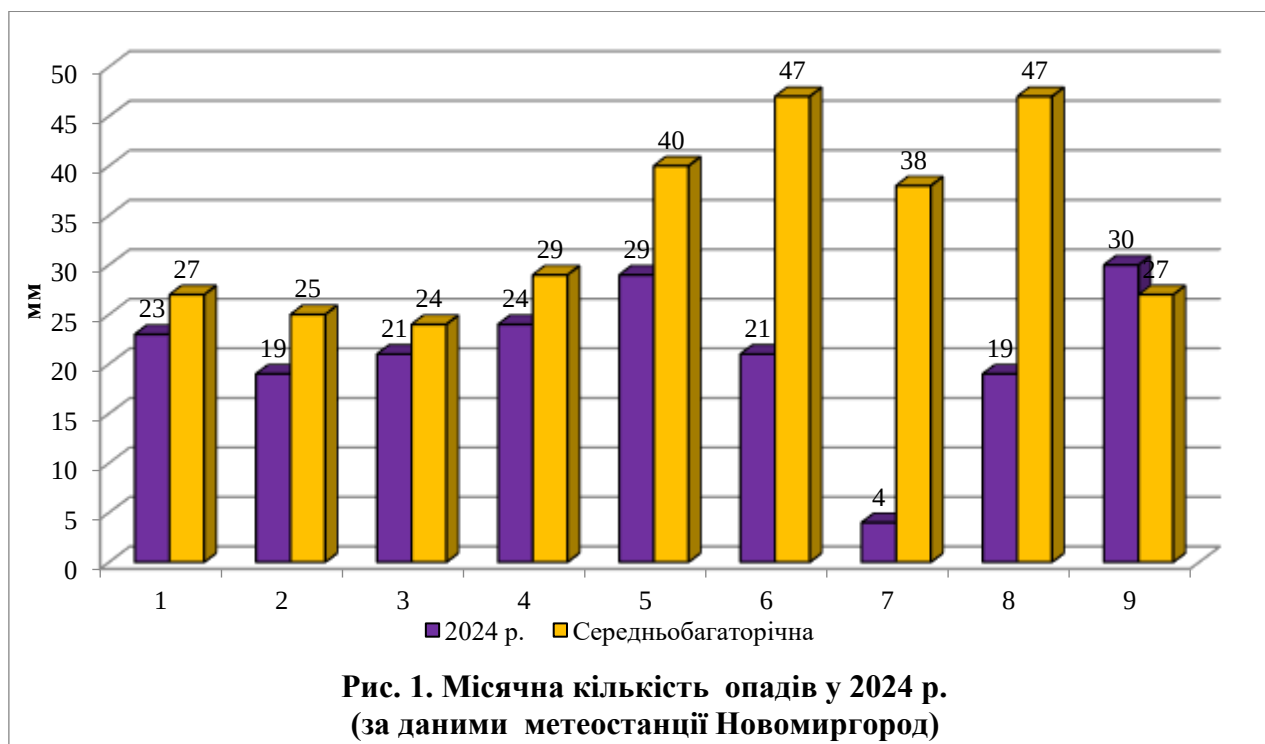
Рис. 3. Профіль чорнозему звичайного глибокого на лесах

Ґрунт дослідних ділянок характеризувався наступними показниками: реакція ґрунтового розчину – близька до нейтральної. Вміст рухомих сполук фосфору і калію – підвищений (відповідно 120 і 100 мг/кг ґрунту), та азоту мінеральних сполук – середній. Він придатний для вирощування усіх польових культур, що вирощується у даній ґрунтово-кліматичній зоні.

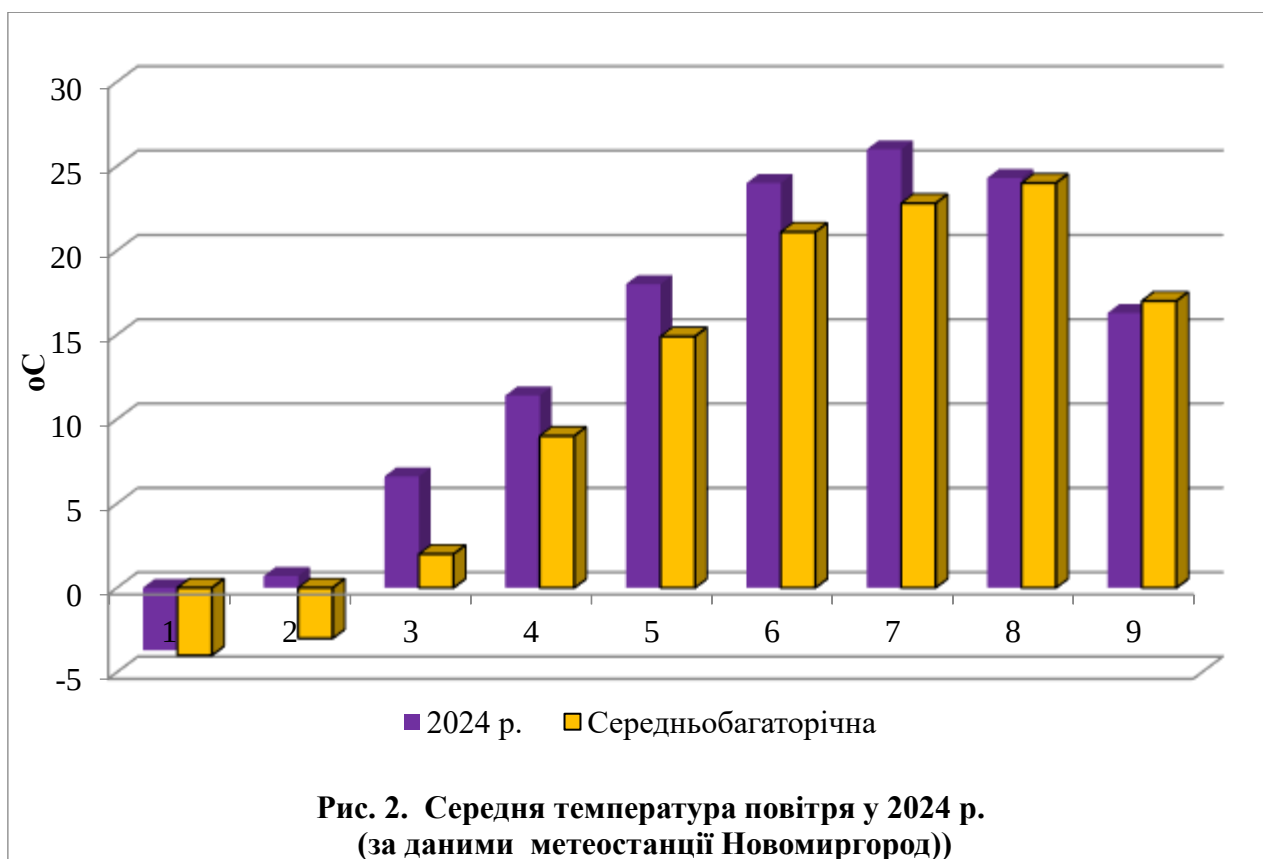
3.2. Кліматичні умови

Кліматичні умови Олександрійського району Кіровоградської області є характерними для північного Степу України з помірним континентальним кліматом. Середня багаторічна сума опадів за рік становить 499 мм. У літні місяці переважають опади зливового характеру, тому ефективність їх використання є незначною. Середньомісячна температура повітря в червні – липні $-18,6-20,0^{\circ}\text{C}$, а максимальна – сягає $37-39^{\circ}\text{C}$. Найбільш низька середньодобова відносна вологість повітря – в липні – серпні.

Погодні умови впродовж періоду вегетації соняшнику у 2024 році були неоднаковими й по-різному впливали на ріст рослин (рис. 1, 2).



Протягом вегетаційного періоду 2024 р. випало 190 мм опадів, що 114 мм менше від середньобагаторічної норми, а середньодобова температура повітря була на $2,2^{\circ}\text{C}$ вище норми. Формування насіння соняшнику відбувалося в умовах жорсткої посухи. З кінця третьої декади червня й до липня випало лише 4 мм опадів, що негативно позначилося на ростових процесах соняшнику.



Слід зазначити, що весняний період теж хараткризувався посушливими умовами. Якщо у квітні 2024 року кількість опадів була меншою за середньобогаторічні показники лише на 4 мм, то у травні – на 11 мм, а температура повітря у цей період була вищою на 2,4–3,1°C. В липні спостерігалася спекотна, без істотних опадів, погода. Середня за місяць температура повітря становила 26 °C, що на 3,2 °C вище норми. В окремі періоди максимальна температура повітря сягала 38°C. Як зазначалося вище, у липні спостерігався сильний дефіцит опадів (4,0 мм), що склало лише 11 % від норми.

3.3. Схема дослідю

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводилися у 2024 році із закладанням польового дослідю в умовах Олександрійського району Кіровоградської області згідно робочої програми досліджень. Трьохфакторний польовий дослід проводили за схемою:

Фактор А – середньоранні гібриди соняшнику:

1. LG 50510;

2. LG 5478.

Фактор В – строки сівби:

1. 15.04;

2. 30.04;

3. 15.05.

Фактор С – удобрення:

1. Контроль (Без добрив)

2. (NPK)30

3.4. Агротехніка вирощування гібридів соняшника у досліді

Агротехніка вирощування уніфікована, крім факторів, що вивчалися. Основний обробіток ґрунту – зяблева оранка. Весною після настання фізичної стиглості ґрунту проводили вирівнювання поля волокушами-вирівнювачами і проведення передпосівного обробітку ґрунту культиваторами на глибину 6–8 см. Добрива (у вигляді нітроамофоски) вносили весною, під культивацію. Насіння соняшника було інкрустованим. Сівбу проводили пневматичною сівалкою СУПН-8 в агрегаті з трактором МТЗ-80. Строки сівби: 15.04, 30.04, 15.05. Спосіб сівби – широкорядний (70 см). Густота стояння рослин – 55 тис/га. Для контролю забур'яненості використовували хімічні (гербіцид Харнес (2,5 л/га), страховий гербіцид Селект (0,4–1,8 л/га) та механічні заходи (за необхідності проводили міжрядний обробіток ґрунту).

3.5. Методика проведення досліджень

Відповідно до завдань кваліфікаційної роботи були проведені наступні обліки та спостереження: – фенологічні спостереження проводили в основні фази росту і розвитку рослин згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [39].

– облік, вимірювання, спостереження проводили за методикою польових дослідів з вивчення агротехнічних прийомів вирощування соняшнику та методикою проведення польового дослідів [40];

– схожість, вологість, масу 1000 насінин – згідно з ДСТУ 4138–2002;

- Для визначення структури врожаю соняшнику на кожному повторенні відбирали 15 типових рослин.

- Облік урожаю проводили перерахунком середньої продуктивності однієї рослини та густоти стояння рослин на 1 гектарі.

Збирання врожаю проводили подільно-суцільним методом в ручну з одночасним зважуванням насіння за варіантами дослідів і відбором зразків для визначення вологості та чистоти.

– економічну ефективність технологій виробництва насіння розраховували цінами 2024 року, керуючись методичними вказівками щодо визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив строків сівби на тривалість фаз вегетації гібридів соняшника

Тривалість фаз росту соняшника залежить від багатьох факторів: кліматичних умов, агротехніки, властивостей сортів і гібридів. Важливою ланкою агротехніки, що впливає на урожайність соняшнику, є вірне визначення строків сівби [3, 9, 12]. У наших дослідях сходи при сівбі в середні строки одержали на 10-13 день (табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість основних фаз росту та розвитку гібридів залежно від строків сівби, діб

Гібрид	Строки сівби	Тривалість основних фаз росту та розвитку гібридів, діб			
		Посів-сходи	Сходи-цвітіння	Цвітіння-дозрівання	Тривалість вегетаційного періоду
LG5478	15.04.24	13	54	57	111
	30.04.24	11	51	56	107
	15.05.24	10	50	56	106
LG50510	15.04.24	13	55	57	112
	30.04.24	11	53	57	110
	15.05.24	10	52	56	108

Саме в цей час для рослин склалися оптимальні умови, в ґрунті було досить вологи, а температура на глибині 8 см становила 8–10 °С. Сходи отримали міцні і дружні. На ділянках, де сівбу проводили в пізні строки, сходи були зріджені, вони різнилися в рості.

Основним лімітуючим фактором, який вплинув на появу сходів та розвиток рослин, була вологість ґрунту. Погодні умови 2024 року були малоприятливими для початкового росту і розвитку соняшника через холодну погоду квітня, стійкий понижений температурний режим та заморозки у повітрі й на поверхні ґрунту в першій декаді травня. Ріст і розвиток рослин уповільнювався, відмічалось кволе наростання рослинної маси та місцями пошкодження сходів заморозками. Особливо сильно ці негативні чинники вплинули на обидва гібриди соняшника, що висівались у ранні строки. Тож сходи рослин з'явилися через 13 діб. У пізні строки сівби (15.05.) вони з'явилися на 10 день.

Особливо важливим в розвитку рослин соняшнику є період від появи сходів до утворення кошиків; його тривалість – 37–43 доби. Саме у цей період розвиток рослин малоактивний, вони споживають невелику кількість поживних речовин. В цей період у них з'являється перша, друга, третя і четверта пара листків, а в кінці фази утворюється кошик діаметром 2 см. В рослинах проходить 4–6 етапів органогенезу, пов'язані з утворенням зачатків листків, стебла, закладаються генеративні органи. Кошик починає формуватися відносно рано. Квіткові горбики закладаються на четвертому етапі органогенезу, що співпадає з утворенням 5–8 пар листків. Кількість квіток, що закладаються у суцвітті, у цей час варіює в широких межах. На кількість квіток у кошику впливає площа живлення рослин, та режим живлення (внесення добрив); саме в цей період рослини потребують особливого догляду [9, 13, 16, 19]. Під час проведення наших досліджень цей період проходив у досить екстремальних умовах. З другої декади червня з поступовим підвищенням температури та утриманням доброго вологозабезпечення умови вегетації покращали.

Підвищення температури у третій декаді червня та оптимальне зволоження ґрунту створювало умови для активного росту і розвитку соняшника. Проте високі температури повітря та відсутність опадів упродовж 40 діб призвели до того, що вологозапаси ґрунту у липні місяці погіршилися до

недостатніх значень, тож умови липня були досить жорсткими для даної культури. Так на 30.07 запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на складали лише 75 мм. Та завдяки щоденним тривалим росам, загальний стан посівів істотно не погіршився.

За сівби 15.04. період сходи-цвітіння у гібриду LG5478 складав 54 доби, у гібриду LG50510 – 55 діб. За сівби 30.04 цей показник був коротшим: 51 і 53 добу відповідно. За пізніх строків сівби тривалість цього періоду становила 52 доби у гібриду LG 50510 та 50 діб у гібриду LG 5478.

На тривалість періоду цвітіння-дозрівання також впливали погодні умови. Початковий період проходив у жорстких умовах відсутності опадів та високих температур, які в окремі сягали до 40 °С. Лише з кінця липня температура повітря почала знижуватися і пройшли невеликі опади, які позитивно вплинули на рослини. На тривалість цього періоду практично не впливали строки сівби і він для обох гібридів становив 56-57 діб.

В цілому тривалість вегетаційного періоду за сівби 15.04 була найдовшою і становила 111 діб (ЛГ 5478) та 112 діб - у гібриду ЛГ 50510. Варто зазначити, що у гібриду LG 5478 він був найкоротшим незалежно від строків сівби. Так за сівби 30.04 вона складала 107 діб, а за 15.05. – 106 діб.

У гібриду LG 50510 тривалість вегетаційного періоду становила відповідно 110–108 діб, залежно від строків сівби.

Отже, на тривалість основних фаз розвитку рослин соняшника впливали погодні умови, строки сівби і біологічні особливості гібриду.

4.2. Вплив строків сівби на ростові процеси та окремі елементи структури врожаю гібридів соняшника

Продуктивність усього посіву залежить від його структури. Показником ефективного зв'язку різних факторів слід вважати ступінь забезпечення запрограмованого формування структури рослин і отримання з одиниці площі до збирання певної кількості рослин із необхідною продуктивністю.

Проведення фітометричних вимірів у посівах при різному поєднанні факторів дозволяє програмувати вирощування високопродуктивних рослин «ідеального типу», з найбільшою ефективністю використовуючи умови для формування врожаю [6, 9].

Соняшник, має генетично обумовлені обмеження ростових процесів, які визначають різну інтенсивність росту даної культури у висоту та його обмеження за будь-яких агротехнічних та метеорологічних факторів. За варіюванням настання міжфазних періодів та добового приросту рослин у висоту можна визначити вплив різних чинників на інтенсивність росту та розвитку рослин [41, 42].

Важливим морфобіологічним показником соняшника є його ріст у висоту і він залежить від гібридів, умов вирощування та агротехніки вирощування. За даними вчених висота, як показник росту рослин є сортовою ознакою і змінюється під впливом умов вирощування [43].

Було встановлено, що строки сівби по різному впливали на ростові процеси культури (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив строків сівби на ростові процеси гібридів соняшника

Гібрид	Строки сівби	Діаметр стебла, см	Висота рослин, см	Кількість листків на 1 рослині, шт	Діаметр кошика, см
LG5478	15.04.24	2,9	170	30	23,8
	30.04.24	2,7	167	28	20,2
	15.05.24	2,7	165	27	20,0
LG50510	15.04.24	3,1	177	32	24,3
	30.04.24	3,0	172	30	22,8
	15.05.24	2,9	169	28	22,2

З випаданням опадів та незначним зниженням температури у червні, в період листоутворення, відбулось пом'якшення засушливих умов. Дощі, які пройшли в кінці першої на початку другої декади червня 2024 року позитивно

вплинули на ростові процеси соняшника. При цьому збільшувалась висота рослин, відбувалося активне наростання вегетативної маси. Проте, починаючи з III декади червня і до 25 липня в окремі періоди відчувалося пригнічення рослин, як наслідок періодів спеки з температурою 37-39° та відсутності опадів. Проблеми з вологозапасами ґрунту виникали на початку липня місяця, де зволоження 100 см шару ґрунту не перевищувало 70 мм.

Тож період утворення кошиків-цвітіння пройшов у жорстких у зв'язку зі збереженням тривалого дефіциту опадів та встановленням спекотної з суховіями погоди. Спостерігалось скорочення міжфазних періодів, тривале в'янення, загибель пилку.

За результатами наших досліджень встановлено, що товщина стебла у гібриду LG 50510 практично за всіх строків сівби була більшою на 0,2 см, порівняно з гібридом ЛГ 5478. Найвищим цей показник був за сівби 15.04.

Також було виявлено, що обидва гібриди, які були висіяні в перший строк (початок другої декади квітня), упродовж всього періоду вегетації були вищими, порівняно з іншими строками сівби. Це можна пояснити кращим водним і температурним режимами ґрунту. За пізнього строку сівби рослини відставали в рості, оскільки вони більш тривалий час перебували під впливом високих температур, як у початковій фазі росту, так і увесь період вегетації, ніж рослини першого та другого строку сівби. Це в свою чергу призвело до погіршення умов водоспоживання і негативно вплинуло на ростові процеси рослин.

Порівнявши гібриди за висотою рослин, можна сказати, що вищими вони були у гібриду ЛГ50510. В середньому по досліді у гібриду LG 50510 висота рослин становила 173 см, в той час як у гібриду LG 5478 – 167 см. У гібриду LG 50510 кількість листків залежно від строків сівби варіювала від 28 шт/рослину (за строку сівби 15.05) до 32 шт – за сівби 15.04. Аналогічна закономірність спостерігалася і на рослинах гібриду ЛГ 5478.

Діаметр кошика є показником від якого залежить врожайність соняшника. Якщо порівнювати між собою гібриди, то в середньому, незалежно

від строків сівби, діаметр кошика у гібриду LG 50510 становив 23,1 см, що на 1,8 см більше, порівняно з гібридом ЛГ 5478, де цей показник склав 21,3 см. Стосовно строків сівби, то в обох гібридах він був вищим за сівби 15.04, а найменшим – за сівби 15.05.

За результатами наших досліджень виявлено, що строки сівби впливали на структуру врожаю різних гібридів соняшника (табл. 3).

Таблиця 3

Елементи врожаю різних гібридів соняшника залежно від строків сівби

Гібрид	Строки сівби	Маса насіння з кошика, г	Кількість насінин з кошика, шт	Маса 1000 насінин, г
LG5478	15.04.24	71,2	1167	61,0
	30.04.24	63,9	1141	56,0
	15.05.24	63,0	1115	56,5
LG50510	15.04.24	83,4	940	88,7
	30.04.24	77,3	805	86,0
	15.05.24	63,1	854	73,9

Якщо порівнювати між собою гібриди, то в середньому незалежно від строків сівби маса насіння з кошика у гібриду LG 50510 становила 74,6 г, що на 8,7 г більше, порівняно з гібридом ЛГ 5478, де цей показник склав 66,0 г. Стосовно строків сівби, то в обох гібридах вона була вищою за сівби 15.04, а найменшою – за сівби 15.05.

Кількість насінин з кошика мала дещо іншу закономірність. Найбільше їх було у гібриду LG 5478 за строку сівби 15.04 (1167 шт.), в той же час як у гібриду LG 50510 їх було лише 940 шт. Стосовно строків сівби, то найменша кількість насінин з кошика була за пізніх строків сівби, тобто 15.05.

Існують думки, що для отримання насіння з високою масою 1000 насінин та високим вмістом білка достатньо для звичайних олійних сортів зменшити норми висіву та застосовувати високі норми азотних добрив. Азотні добрива підвищують енергію росту рослин, сприяють утворенню більших листків,

збільшують репродуктивну здатність. Але що надлишок азотного живлення є причиною збільшення вегетаційного періоду, зниження стійкості проти хвороб, сильнішої негативної реакції на посушливі умови, тому потрібно чітко визначати норму внесення добрив [44, 45].

В той же час маса 1000 насінин за всіх строків сівби була вищою на ділянках, де висівався гібрид LG 50510. За строку сівби 15.04. цей показник був найвищим і становив 88,7 г, що на 27,7 г переважало гібрид LG 5478 за такої ж дати сівби. Коли строк сівби соняшника був 30.04 цей показник був менший на 2,7 г у гібриду LG 50510 і на 5 г – у гібриду ЛГ 5478, порівняно з попереднім строком сівби. За пізніх строків сівби маса 1000 насінин була найменшою, що безумовно вплинуло на формування врожайності соняшнику.

Врожайність будь-якої культури формується під впливом комплексу біотичних та абіотичних факторів. Значна роль при цьому належить ґрунтово-кліматичним умовам. Вони є необхідною умовою вибору прийомів технології вирощування усіх культур і направлені на більш повне забезпечення вимог рослин у факторах зовнішнього середовища. Тому продуктивність культури розглядається лише в безпосередньому зв'язку з конкретними ґрунтово-кліматичними умовами її вирощування [46]. Кожна зона вирощування характеризується власними обмежувальними чинниками для вирощування [6]. В Степовій зоні до таких чинників відносять: недостатню кількість опадів, тривалий період бездощів'я, суховійні явища, високі температури під час формування насіння [47].

Впровадження нових адаптивних гібридів з високим генетичним потенціалом, застосування новітніх технологій вирощування, використання високоякісного насіння може забезпечити високий рівень ефективності виробництва культури за рахунок суттєвого підвищення врожайності [48]. На думку вчених, значно зменшити високу варіабельність урожайності соняшнику за роками можна не лише за рахунок генетичного потенціалу сучасних гібридів, але й враховуючи загальну і специфічну адаптивність культури до умов регіонів [49].

Погодні умови та їх аномальні явища, особливо дуже високі температури, є основними чинниками негативної дії на рослини і можуть призвести до значних втрат продукції. Встановлено [50], що збіг аномальних явищ з періодом формування генеративних або вегетативних органів культур викликає глибокі порушення у рослинах, що знижують її продуктивність. Для соняшнику встановлено, що фаза цвітіння є найбільш чутливою до високих температур.

За результатами наших досліджень було встановлено, що середня врожайність гібриду LG 5478 складала 32,9 ц/га, в той час як по гібриду LG 50510 – 37,4 ц/га.

Таблиця 4

Врожайність досліджуваних гібридів залежно від строків сівби та удобрення

Гібрид	Фон удобрення та строки сівби						НІР 05
	Без добрив			(NPK)30			
	15.04	30.04	15.05.	15.04	30.04	15.05.	
LG5478	30,1	27,7	27,3	35,2	31,9	31,6	1,3
В середньому за строками	28,4			32,9			
LG 50510	35,4	33,1	27,6	41,7	39,0	31,6	1,4
В середньому за строками сівби	32,0			37,4			

Строки сівби мали істотний вплив на даний показник. При вирощуванні досліджуваних гібридів строк сівби 15.04 сприяв формуванню вищої врожайності. За сівби 30.04 врожайність гібриду LG 5478 на 3,3 ц/га була меншою, ніж за ранніх строків сівби, а в гібриду 50510 на 2,7 ц/га. За пізніх строків сівби (15.05) врожайність мала тренд до зменшення, порівняно з раннім строком сівби. Так у гібриду LG 5478 вона зменшилися на 3,6 ц/га, а в гібриду LG 50510 – на 10,1 ц/га. Слід зазначити що гібрид LG 50510 більше реагував на пізні строки сівби різким зменшенням врожайності, порівняно з гібридом LG 5478.

Добрива є головним чинником впливу на продуктивність соняшника. Так на ділянках, де добрив не вносили, вона була значно меншою, порівняно з варіантом, де вносились мінеральні добрива в передпосівну культивуацію дозою 30 кг/га д.р. В середньому за строками сівби у гібриду LG 5478 урожайність від застосування мінеральних добрив була на 16 % вищою, порівняно з варіантом, де добрив не вносили. У гібриду LG 50510 врожайність від застосування добрив збільшилась на 5,4 ц/га або на 17 %.

Отже, застосуванням мінеральних добрив та вибором оптимальних строків сівби можна суттєво підвищити врожайність соняшника.

4.3. Вплив досліджуваних факторів на якість насіння гібридів соняшника

Урожайність та олійність насіння соняшнику визначаються як генетичними особливостями гібридів, так і погодними умовами. Тому для одержання високих валових зборів насіння даної культури треба висівати стабільно високопродуктивні, адаптовані до певних умов гібриди. Тому одним із фактором, що лімітує стабільне підвищення продуктивності даної культури є порушення технології вирощування соняшника [51]. Насіння соняшника характеризується посівними, сортовими і врожайними властивостями. При цьому важливе значення мають фізичні властивості насіннєвого матеріалу – маса насіння його натура, вирівняність й лушпинність. У нашій країні не існує нормативів щодо оптимальних розмірів насіння, його лушпинності при різних способах переробки. Оптимальні показники натури насіння соняшника знаходяться в інтервалі 350–470 г/л.

Ми досліджували вплив строків сівби та удобрення на якість насіння різних гібридів соняшнику (табл. 5).

Таблиця 5

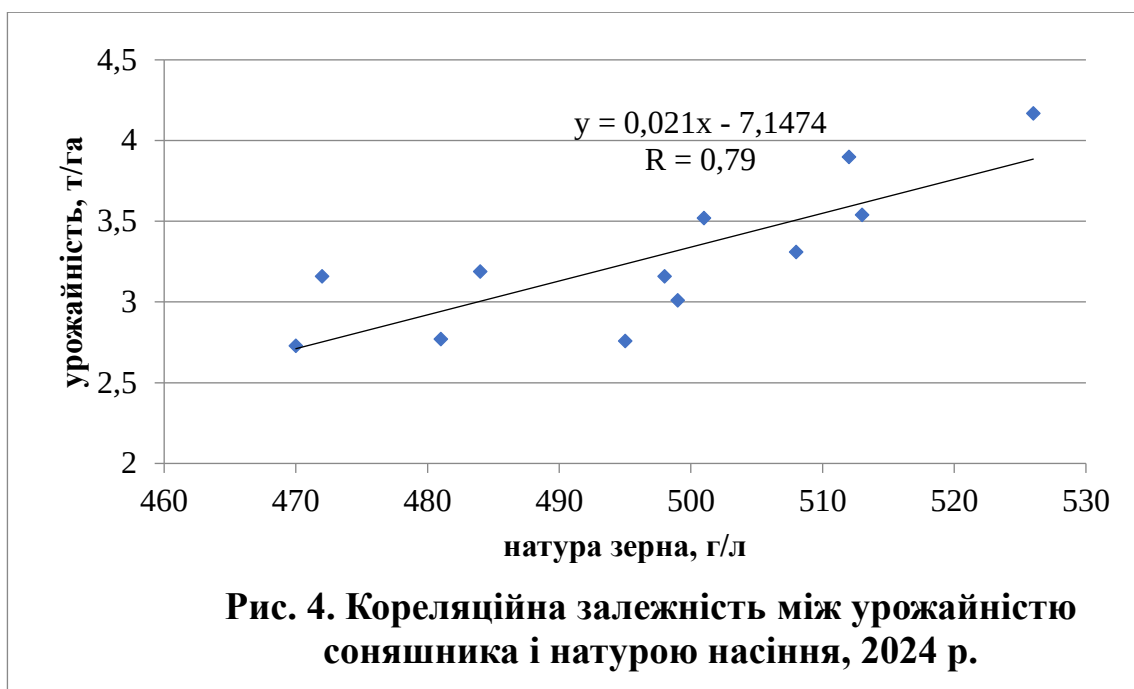
Вплив строків сівби та удобрення на якість насіння різних гібридів
соняшнику

Гібрид	Строки сівби	Без добрив			N30P30K30		
		Натура, г/л	Вміст олії, %	Лушпинність, %	Натура, г/л	Вміст олії, %	Лушпинність, %
LG5478	15.04.24	499	49,8	23,4	501	49,7	23,1
	30.04.24	481	49,4	23,5	484	49,2	23,1
	15.05.24	470	49,1	23,7	472	49,0	23,5
	НІР05	24,2	2,5	1,2	24,3	2,5	1,2
LG50510	15.04.24	513	50,1	22,8	526	50	22,5
	30.04.24	508	49,8	22,6	512	49,6	22,7
	15.05.24	495	49,5	22,7	498	49,2	22,8
	НІР05	25,3	2,5	1,1	25,6	2,5	1,1

Дані таблиці свідчать про те, що на показники натури сім'янок соняшника більше впливали біологічні особливості гібриду та строки сівби і меншою мірою – удобрення. Так у гібриду LG 5478 за ранніх строків сівби натура зерна на 18–29 г була вищою, порівняно з іншими строками. Аналогічна закономірність спостерігалася і в гібриду LG 50510, проте даний показник у гібриду LG 50510 був вищим, порівняно з гібридом LG 5478. Стосовно удобрення, то спостерігалася тенденція до незначного підвищення натури насіння на удобрених ділянках, порівняно з варіантами, де добрив не вносили.

Стосовно вмісту олії в насінні соняшника, то нами не було виявлено істотної різниці за строками сівби. Хоча ми спостерігали тенденцію до його зменшення за більш пізніх строків сівби. За внесення добрив вміст олії дещо зменшувався, проте воно було несуттєвим.

Нами було встановлено кореляційну залежність між врожайністю соняшника і натурою зерна (рис. 4).



Тіснота зв'язку між цими показниками була сильною ($R=0,79$) і описувалася наступним рівнянням регресії:

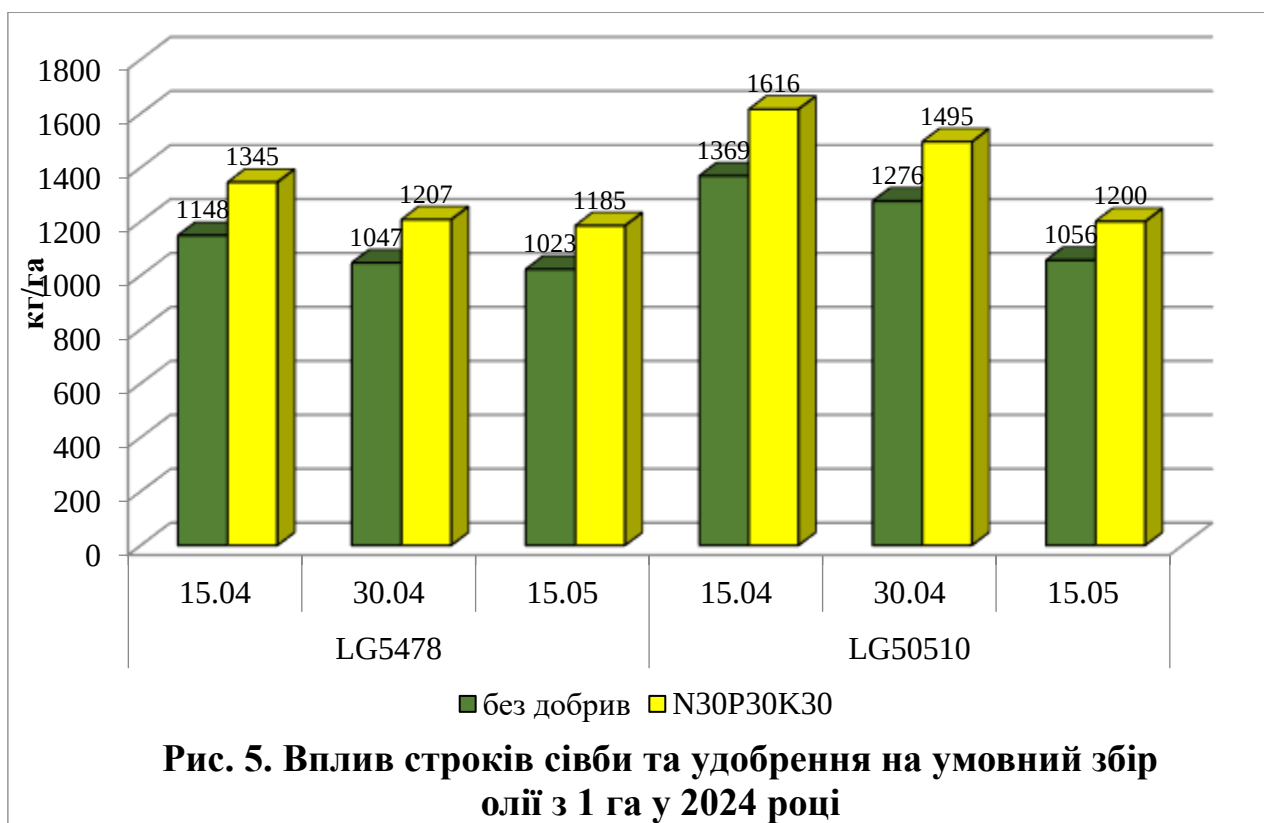
$$Y = 0,021x - 7,1474, \text{ де}$$

X – натура зерна, г/л;

Y – урожайність соняшника, т/га.

Лушпиння соняшника являє характеризується постійними фізико-механічними властивостями й хімічним складом. У ньому міститься пігмент фітомелан, який багатий вуглецем. Середні розміри лушпиння: довжина – 4,7–4,8 мм, ширина – 1,5–3,0 мм, об'ємна маса – 85–145 кг/м³. Співвідношення ядра до лушпиння насіння соняшнику варіює в широких межах і залежить від біологічних особливостей сорту чи гібриду. Так високоолійні сорти мають лушпинність 18–22, а гібриди – 21–28 % [52].

Нами був обрахований вихід олії з 1 га з урахуванням лушпинності соняшник (рис. 5).



Було встановлено, що за сівби 15.04 було одержано найвищий умовний вихід олії, як у варіантах, де добрив не вносили, так і за внесення нітроамофоски дозою 30 кг/га і цей показник становив 1148–1345 у гібриду ЛГ 5478 і 1369–1616 кг/га – у гібриду ЛГ 50510.

Слід зазначити, що зміщення строків сівби призводило до зниження збору олії з 1 га. Так за пізніх термінів сівби залежно від системи удобрення це зменшення становило 313–416 кг/га у гібриду ЛГ 50510. В той же час як у гібриду ЛГ 5478 це зменшення було менш значним і залежно від фактору удобрення цей показник варіював в межах лише 125–160.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ

Завжди виробництво сільськогосподарської продукції було і залишається первинною основою життя і в цьому розумінні основою будь-якого матеріального виробництва. Воно задовольняє постійно зростаючі потреби суспільства в продуктах харчування, а промисловість – у сировині для виробництва продовольчих і промислових товарів широкого вжитку.

Останнім часом у зв'язку зі збільшенням цін на паливно-мастильні матеріали, мінеральні добрива на особливу увагу заслуговує питання визначення ефективності застосування досліджуваних елементів технології. Ефективність – це економічна категорія, що відображає співвідношення між одержаними результатами і витраченими на їх досягнення ресурсами.

Під час вимірювання ефективності ресурси можуть бути представлені або в певному обсязі за їх первісною (переоціненою) вартістю (застосовувані ресурси), або частиною їх вартості у формі виробничих витрат. Якщо врахувати, що результати виробництва є не лише різноманітними, але й можуть бути представлені в різних формах: вартісній, натуральній, соціальній, то стає очевидною необхідність в ідентифікації категорії ефективності відповідно до тих сторін діяльності підприємства, які важливо проаналізувати й оцінити [2, 3, 53, 54].

Основним методом визначення економічної ефективності здійснення різних заходів, у тому числі окремих елементів технології, є їх оцінка через відповідні показники економічної ефективності на основі існуючих норм і нормативів [10]. Для визначення економічної ефективності технологій вирощування використовують як натуральні, так і вартісні показники, які свідчать про перевагу удосконалених елементів технології над традиційними [17]. За основу натуральних показників беруть, в першу чергу, врожайність з одиниці площі, а вартісних – собівартість продукції, рентабельність

виробництва та прибуток. Безперечно, натуральні та вартісні показники взаємозв'язані. Так, за збільшення врожаю насіння соняшнику збільшується і виручка, зменшується собівартість продукції і т. д (табл. 6).

У сучасних умовах ведення сільського господарства важливою вимогою до елементів технології, які розробляються та впроваджуються у виробництво, є зниження собівартості одиниці продукції, зменшення енергетичних витрат і, як результат, підвищення прибутку.

На основі проведених досліджень встановлено, що вивчені фактори безпосередньо впливали на зміну величини затрат на 1 га та собівартість 1 т продукції, прибуток та рентабельність соняшнику.

Результати аналізу економічної ефективності показали, що найменші виробничі витрати у варіантах, де добрив не вносили, були за першого строку сівби і становили 15659 грн/га. Виробничі витрати зростали через проведення додаткових культивацій під час третього строку і становили 16352 грн/га. В обох гібридах за пізніх строків сівби собівартість 1 т насіння соняшника була найвищою і коливалися в межах 5989,7–5924,6 грн/га. Без внесення добрив найвищий чистий прибуток (23281 грн/га) було сформовано у гібриду LG 50510 за сівби 15.04., що на 5830 грн/га більше, ніж у гібриду LG 5478 за також ж строку сівби.

Добрива підвищували врожайність 0,40–0,63 т/га, залежно від строку сівби й удобрення. Проте поруч з цим значно зросли грошові витрати на їх застосування, а також зростала й собівартість вирощеної продукції і максимальною – 6778,5 грн/т вона була у варіантах з пізніми строками сівби. В той же час підвищення приросту врожайності соняшника забезпечило й одержання вищого прибутку з 1 га. Так у гібриду LG 5478 за внесення добрив у ранній строк сівби він був на 2072 грн/га вищим, ніж у варіанті без добрив. Стосовно інших строків, то це перевищення було менш значним і варіювало від 812 до 952 грн/га залежно від строків сівби.

Таблиця 6

Економічна доцільність вирощування гібридів соняшника за різних строків сівби та удобрення

Варіант	Контроль (без добрив)						N30P30K30					
	ЛГ 5478			ЛГ 50510			ЛГ 5478			ЛГ 50510		
	Строк сівби											
	15.04	30.04	15.05	15.04	30.04	15.05	15.04	30.04	15.05	15.04	30.04	15.05
Врожайність, ц/га	3,01	2,77	2,73	3,54	3,31	2,76	3,52	3,19	3,16	4,17	3,90	3,16
Ціна реалізації, грн/га	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
Вартість валової продукції, грн/га	42140	38780	38220	49560	46340	38640	49280	44660	44240	58380	54600	44240
Матеріально-грошові витрати, грн./га	15659	15959	16352	15659	15959	16352	20727	21027	21420	20727	21027	21420
- в т.ч. додаткові	-	300	693	—	300	693	5068	5368	5761	5068	5368	5761
Собівартість 1 т зерна, грн.	5202	5761	5990	4423	4821	5925	5888	6592	6779	4971	5392	6779
Умовно-чистий доход, грн/га	26481	22821	21868	33901	30381	22288	28553	23633	22820	37653	33573	22820
Рівень рентабельності виробництва, %	169	143	134	216	190	136	138	112	107	182	160	107

Стосовно гібриду LG 50510, то за його вирощування було одержано найвищий чистий прибуток у досліді, який склав 37653 грн/га за внесення добрив дозою NPK 30 кг/га д.р. та сівби 15.04, що на 3752 грн /га більше, ніж за його вирощування без добрив за такого ж строку сівби.

Отже, за одержаним умовно-чистим прибутком найліпші результати для досліджуваних гібридів було одержано за їх сівби 15.04 за внесення добрив дозою по 30 кг/га д.р. під передпосівну культивуацію. При цьому гібрид LG 50510 мав перевагу над LG 5478, як за приростом врожайності, так і одержаним прибутком.

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА

6.1. Аналіз стану охорони праці при вирощуванні соняшника у господарстві

Аналіз стану охорони праці при виробництві соняшника у господарстві Агрегаткування машин і устаткування з тракторами, самохідними шасі, а також переведення їх у транспортне положення необхідно проводити відповідно до вимог, передбачених експлуатаційною документацією [32]. Роботу агрегату, який обслуговують кілька працівників, необхідно починати тільки за встановленим сигналом, переконавшись у тому, що всі працівники його зрозуміли. Розвороти машин потрібно проводити лише при виглиблених із ґрунту робочих органах. При цьому швидкість повинна бути не більше 4 км/год. Переїзд сільськогосподарської техніки слід проводити відповідно до маршрутів, затверджених власником. Технологічні процеси вирощування, збирання та первинної обробки продукції рослинництва повинні відповідати типовим технологіям, затвердженим власником [55].

При розробці нових технологій вирощування, збирання та первинної обробки продукції рослинництва безпека працівників повинна забезпечуватися через:

- усунення прямого контакту працівників із протруєним насінням під час завантаження у транспортні засоби, доставки на поле, завантаження сівалок і саджалок;
- забезпечення трактористу-машиністу з кабіни оглядовості робочих органів начіпних сільськогосподарських машин;
- застосування сільськогосподарських машин з автоматичним приєднанням до енергетичних засобів;

- передбачення візуальної та звукової сигналізацій, які б забезпечували узгоджені та безпечні дії спільно працюючих агрегатів та машин;
- погодженість роботи агрегатів, яка унеможливило б виникнення небезпек і проведення меліоративних та земляних робіт.

Вимоги до підготовки полів. У кожному підприємстві повинна бути проведена паспортизація земельних угідь із зазначенням крутості поздовжніх і поперечних схилів, земельних ділянок, перешкод, небезпечних місць та ін. Вивідні й глибокі поливні борозни, перемички та інші нерівності поля перед збиральними роботами повинні бути засипані й вирівняні. Земельні ділянки для роботи машинно-тракторних агрегатів повинні бути завчасно підготовлені:

- прибрано каміння, солома, засипані ями та ліквідовані інші перешкоди;
- виставлені віхи біля великих каменів, розмитих ділянок та інших перешкод;
- поля розбиті на загінки, обкошені й підготовлені прокоси; - проведені контрольні розори; Робота машин на непідготовлених полях не дозволяється.

Вимоги до виконання робіт з обробітку ґрунту, посіву, садіння і догляду за посівами.

Механізовані роботи з обробітку ґрунту, посіву, садіння та догляду за посівами необхідно проводити відповідно до вимог технологічних (операційних) карт, експлуатаційної документації. В зоні можливого руху маркерів або навісних машин при розвороті машинно-тракторних агрегатів не повинні знаходитися люди. Не допускається одночасне обслуговування одним працівником двох або більше сівалок під час руху агрегату. Завантаження сівалок і садильних машин насінням, посадковим матеріалом та добривами повинно проводитися за допомогою засобів механізації. Ручне завантаження дозволяється тільки при зупиненому посівному або садильному агрегаті, заглушеному двигуні трактора, із застосуванням засобів індивідуального захисту і дотриманням гранично допустимих навантажень при переміщенні вантажів вручну.

Заміну, очищення і регулювання робочих органів навісних машин і знарядь, які знаходяться в піднятому стані, слід проводити після вжиття заходів, що запобігають їх самовільному опусканню. Не допускається піднімання працівників на машини під час їх руху, а також спускання з них. Не допускається робота сівачів на навісних сівалках.

Вимоги до збирання культур. При виборі способу збирання зернових, зернобобових та круп'яних культур перевагу слід надавати технологіям, які мають вищу надійність і безпеку технологічного процесу. Запасні ножі збиральних машин необхідно зберігати в дерев'яних чохлах на польовому стані. Як виняток, допускається зберігання запасного ножа на жатці в безпечному місці

. Під час роботи в полі і руху по дорогах нікому, крім комбайнера, не дозволяється знаходитися на зернозбиральному комбайні. Не дозволяється перебування людей у кузові автомашини або тракторного причепа при заповненні їх технологічним продуктом, а також при транспортуванні продукту до місця складування. Для зниження негативної дії низькочастотних коливань (вібрації) машини на організм комбайнера й поліпшення технологічних показників напрям косовиці повинен співпадати з напрямом оранки і бути впоперек або під кутом до напрямку посіву.

Комбайни слід забезпечити дерев'яними лопатами для проштовхування злежаного зерна в бункерах до вивантажувального шнека. Збиральні машини повинні бути забезпечені міцними дерев'яними підкладками для встановлення домкрата. Перед підніманням машину необхідно загальмувати, а під колеса встановити противідкатні башмаки. Домкрат потрібно установлювати тільки у спеціально позначених місцях. Під час переїздів вивантажувальні шнеки та інші робочі органи збиральних машин повинні бути переведені у транспортне положення. Дистанція між машинами має бути не менше 50 м.

Заходи щодо оптимізації умов праці. Безпека виробничих і технологічних процесів досягається:

- запобіганням небезпечним та аварійним ситуаціям; - упорядкуванням території підприємств;

- упорядкуванням будівель та споруд;

- використанням безпечних технологічних матеріалів і засобів технологічного забезпечення.

У разі неможливості виконання цієї вимоги потрібно вжити заходів, які б забезпечували безпеку виробничого процесу й захист обслуговуючого персоналу;

- врахуванням стану навколишнього середовища;

- використанням виробничого обладнання, яке не є джерелом травматизму і професійних захворювань;

- дотриманням вимог його експлуатації; - використанням надійно діючих контрольно-вимірювальних приладів, пристроїв протиаварійного захисту, засобів одержання, обробки й передачі інформації;

- використанням електронно-обчислювальної техніки й мікропроцесорів для управління виробничими процесами й системами протиаварійного захисту;

- використанням швидкодіючої відсічної арматури й засобів локалізації небезпечних і шкідливих виробничих факторів;

- раціональним розташуванням виробничого обладнання та організацією робочих місць;

- розподіленням функцій між людиною та машиною (обладнанням) з метою запобігання фізичним і нервово-психічним перенапруженням працівників; - застосуванням безпечних методів використання, зберігання й транспортування технологічних матеріалів;

- професійним підбором і навчанням працівників, перевіркою їхніх знань і навичок з безпеки праці; - використанням засобів захисту працівників відповідно до характеру можливих небезпечних і шкідливих виробничих факторів; - позначенням небезпечних зон виконання робіт;

- включенням вимог безпеки до технологічної документації;

- застосуванням методів і засобів контролю параметрів небезпечних і шкідливих виробничих факторів за допомогою вимірювальних приладів;
- дотриманням встановленого порядку, високої виробничої, технологічної і трудової дисципліни на кожному робочому місці.

6.2. Екологічний стан та охорона навколишнього середовища у господарстві

Ерозія ґрунтів є головним чинником деградації ґрунтових ресурсів країни. Її спричинила довготривала екологічно необґрунтована інтенсивна експлуатація земельних ресурсів, надмірна розораність ґрунтового покриву, порушення рівноваги кругообігів хімічних елементів в агроєкосистемах. Негативні наслідки сучасної антропогенної ерозії стосуються не лише сфери аграрного виробництва, але й усіх компонентів природного середовища – рельєфу, поверхневих і підземних вод, рослинного покриву та всієї біоти.

В останні роки ерозія пов'язана не тільки із збільшенням орних земель, а й з використанням важкої ґрунтообробної техніки, яка ущільнює і руйнує структуру ґрунту. Водостійкість структури змитих ґрунтів знизилась до 10-15 %. Аналізуючи причини посилення ерозійних процесів, можна побачити масове ігнорування найпростіших агротехнічних протиерозійних заходів, недосконалість землевпорядної організації території в аспекті протиерозійного захисту, недооцінку полезахисного лісорозведення, неефективне використання коштів, що спрямовуються на боротьбу з ерозією [56].

Для вирішення питань з оптимізації стану земель необхідно розробляти й впроваджувати у виробництво нові технології вирощування які характеризуються нормованим рівнем інтенсифікації, ресурсозбереженням та екологічною безпекою для довкілля. Скорочення ріллі не спричинить зменшення товарної рослинницької продукції. А виведення з інтенсивного використання малопродуктивних земель (деградованих, малорозвинених, низько технологічних і т. і.) зумовлює не тільки зменшення екологічного

ризика, а й припинення розпилення коштів, ресурсів праці. Необхідно внести зміни у структуру посівних площ у сівоzmінах так, щоб вирощування на них польових культур супроводжувалося поліпшенням родючості ґрунтів.

Для цього потрібно розширити посіви бобових, особливо багаторічних трав, скоротити площі чистих парів та просапних культур до оптимального розміру, більше використовувати пожнивні й поукісні посіви на зелені добрива, а соломі колосових культур – як органіку, переходити на біологічні методи підвищення родючості ґрунтів разом з використанням мінеральних і органічних добрив. На орних землях основну увагу зосередити на впровадженні технологій, які сприятимуть мобілізації факторів природної родючості ґрунтів, зокрема відтворенню і підтриманню на належному рівні агрономічно цінної структури.

Охорона ґрунтів від ерозії має вирішувати такі завдання:

- зниження змиву та видування ґрунтів до рівня допустимого для даних типів ґрунту;
- припинення яружної ерозії;
- підвищення родючості еродованих ґрунтів та продуктивності ерозійно та дефляційно небезпечних сільськогосподарських угідь;
- покращення екологічно та агрономічно важливих властивостей ґрунтів у ерозійно і дефляційно небезпечних регіонах;
- попередження негативних впливів ерозії на природні та господарські об'єкти;
- покращення гідрологічних та мікрокліматичних умов у ерозійно і дефляційно небезпечних регіонах.

Застосування органічних і мінеральних добрив, засобів хімічної меліорації зберігають родючість ґрунтів та стабілізують аграрне виробництво.

Світовий досвід переконує, що екстенсивне ведення землеробства без застосування добрив неминуче веде до поступового виснаження родючості ґрунтів та зниження урожайності вирощуваних культур. Однією з найбільш істотних діагностичних ознак деградації ґрунту є зменшення в ньому органічної

речовини і її основної складової – гумусу (основного показника родючості). Залежність продуктивного потенціалу від умісту гумусу в ґрунті визначає необхідність застосування таких агротехнічних заходів, спрямованих на відтворення його вмісту:

- збільшення надходження до ґрунту органічних речовин;
- поліпшення умов гуміфікації рослинних решток і гною;
- зменшення втрат гумусу внаслідок його мінералізації та ерозії ґрунтів.

Важливо поповнювати запаси органічної речовини (гумусу), азоту та інших макро- і мікроелементів ґрунту вирощуванням сидеральних культур (люпину, перко, пелюшки, гороху, вики, еспарцету, гірчиці, суріпки, редьки олійної, ріпаку та ін.). Також сидеральні культури здатні очищати поля від бур'янів та зменшувати кількість патогенних мікроорганізмів. Сидерати можна висівати у парових полях, в ущільнених посівах та як пожнивні (поукісні) культури.

Загальні заходи щодо запобігання негативному впливу на навколишнє середовище Враховуючи тісний взаємозв'язок між здоров'ям працівників і станом навколишнього середовища, розробку технологій, проектування машин і обладнання, а також організацію виробничих процесів у сільському господарстві на всіх етапах потрібно здійснювати з урахуванням мінімальної негативної дії на навколишнє середовище і досягати за рахунок:

- застосування технологій обробітку ґрунту з мінімальним його руйнуванням;
- використання розфасованих у тару малого об'єму мінеральних добрив;
- удосконалення способів зберігання пестицидів у підприємствах і запобігання їх попаданню до водойм;
- усунення підтікання в з'єднаннях паливо- і маслопроводів машин і обладнання;
- використання спеціальних накопичувачів для збирання і тимчасового зберігання відпрацьованих мастил.

ВИСНОВКИ

На основі проведених нами польових досліджень з вивчення продуктивності насіння соняшнику залежно від строку сівби та удобрення можна зробити наступні висновки:

1. При проведенні сівби соняшнику гібридів ЛГ 5478, ЛГ 50510 15 квітня спостерігався найдовший період вегетації відповідно 111–115 діб, а також спостерігався більш інтенсивний ріст і розвиток рослин, що в кінцевому результаті вплинуло на діаметр кошика, масу насіння з кошика, кількість насінин в кошику та маса 1000 насінин.

2. Сівба у ранні строки (15.04) обох гібридів сприяла одержанню найвищої врожайності насіння – 30,1 ц/га (ЛГ 5478) і 35,4 ц/га (ЛГ 50510). Сівба у пізні строки (15 травня) приводить до зменшення урожайності в середньому на 2,8-7,8 ц/га відповідно.

3. В середньому за строками сівби у гібриду LG 5478 урожайність від застосування мінеральних добрив була на 16 % вищою, порівняно з варіантом, де добрив не вносили. У гібриду LG 50510 вона підвищилася на 5,4 ц/га або на 17 %.

4. Спостерігалася тенденція зменшення вмісту олії в насінні соняшника за пізніх строків сівби. За внесення добрив даний показник дещо зменшувався (на 0,1–0,3 %), проте воно було несуттєвим.

5. За одержаним умовно-чистим прибутком найвищий результат (37653 грн/га) було одержано за сівби гібриду ЛГ 50510 15 квітня та внесення добрив дозою по 30 кг/га д.р. під передпосівну культивуацію. Гібрид ЛГ 50510 мав перевагу над LG 5478, як за приростом врожайності, так і одержаним прибутком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Димитров С.Г. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2015. № 23. С. 19–23.
2. Ткачук О.П., Бондарук Н.В. Фактори інтенсифікації та екологізації вирощування соняшнику. Аграрні інновації. 2023. № 18. С. 120–127.
3. Ткачук О. П., Овчарук В.В. Потенціал біомаси побічної продукції рослинництва для удобрення ґрунту. Scientific achievements of modern society. Abstracts of IX International scientific and practical conference, April 28–30. Liverpool, 2020. P. 1069–1076.).
4. Ковіхін С.В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах Півдня України. Таврійський науковий вісник. Херсон: Грінь Д.С., 2016. № 96. С. 74–79.
5. Пінковський Г.В. Ріст, розвиток та продуктивність рослин соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння в правобережному Степу України. Таврійський науковий вісник. 2019. № 108. С. 78–85.
6. Каленська С.М., Гарбар Л.А., Горбатюк Е.М. Роль регламентів сівби у формуванні фітометричних показників соняшнику. Таврійський науковий вісник. 2020. № 113. С. 49–55.
7. Курач О.В., Лукашук Я.Я., Пермута В.В. Вплив доз мінерального удобрення та стимуляторів росту на продуктивність гібридів соняшнику. Вісник аграрної науки. 2023. № 8 (845). С. 12–19.
8. 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.
9. 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. P. 402–406. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.4.2020.224058>;

10. Мазур В.А., Дідур І.М., Циганський В.І., Маламура С.В. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від рівня удобрення та умов зволоження. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 19. С. 208–220.
11. Кириченко В.В., Макляк К.М., Леонова Н.М., Коломацька В.П., Леонов О.Ю., Шепілов Б.П. Особливості технології вирощування гібридів соняшнику кондитерського типу в умовах східної частини Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2023. № 1 (898). С. 14–21.).
12. Міхєєв В.Г., Молоков А.В. Продуктивність соняшнику залежно від строків сівби. Вісник Харківського національного аграрного університету. 2019. № 1. С. 57–65.
13. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В., Ткаліч Ю. І. Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння соняшника в умовах степу України. Зернові культури. 2018. Т. 2. № 1. С. 44–52.
14. Циліурік О.І., Румбах М.Ю., Іжболдін О.О., Бондаренко О.В. Вплив регуляторів росту на ріст і розвиток рослин соняшнику в Північному Степу України. Зернові культури. 2022. Т. 6. № 1. С. 69–81.
15. 10 складових успішного вирощування соняшника. URL: https://superagronom.com/articles/74-10-skladovih-uspishnogo-viroschuvannya_sonyashnika. (дата звернення 02.08.2021).
16. Горбатюк Е. М. Біометричні показники гібридів соняшнику за різних строків сівби та ширини міжряддя. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2018. Вип. 104. т. 1. С. 35-40.
17. Долгова Е. М., Петренкова В. П. Соняшник – нові пропозиції для сівби 2019 року Пропозиція. 2018. Вип. 10. С. 23-25.
18. Фурсова Г.К. Біологія сім'яутворення та формування урожаю соняшнику: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: 06.01.09 / Г.К. Фурсова; Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 1994. 31 с.

19. Ткаліч І.Д., Кабан В.М. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. Дніпропетровськ, 2007. № 31–32. С. 82–85.
20. Шкрудь Р.І., Болдуєв В.І., Півень М.П., Ленюк М.М. Заходи одержання екологічно чистої продукції соняшнику. Вісн. аграр. науки Причорномор'я. Миколаїв, 1999. Вип. 2 (7). С. 86–88.
21. Коваленко О.О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2005. 19 с.
22. Тоцький В.М. Вплив строків сівби на формування елементів продуктивності та врожайності соняшнику. Вісн. Полтавської держ. аграр. академії. 2009. № 1. С. 122–124.
23. Сидоренко Ю.Я., Турчин В.В., Василенко І.А., Харченко Н.Л. За інтенсивною технологією . Технічні культури. 2010. № 2. С. 21.
24. Скидан В., Скидан М. Реакція гібридів соняшнику на строки сівби. [Агрономія Сьогодні](#). 15 травня 2014.
25. Бушанський В.І., Антонець О.А. Вплив строку сівби на продуктивність соняшнику. Полтавська ДАА. 2014. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/6027fea6-fec2-44bc-9272-ee28b34ba37e/>.
26. Mineralni dobryva dlia zernovykh, kukurudzy, soniashnyka. Systema Optimum. Retrieved from: URL: <https://www.systopt.com.ua/article-myneralnye-udobrenyya-dlya-zernovyh-kukuruzy-podsolnechnyka> [in Ukrainian]
27. Мащенко Ю. Вплив удобрення на формування продуктивності соняшника. Агрономія сьогодні. 8 березня 2023. Режим доступу: <https://agronomy.com.ua/statti/oliini/1506-vplyv-udobrennia-na-formuvannia-produktyvnosti-soniashnyku.html>.
28. Особливості удобрення соняшника. Євросем. 2023. <https://evrosem.ua/uk/features-of-sunflower-fertilizer-ua/>

29. Тоцький, В. Гангур, В. Оніпко, В. Міщенко, О. Космінський, О. Поляков, І. Мотрич, Р. (2023). Вплив системи удобрення на біометричні, продуктивні та якісні показники гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 26. 52-57. [10.31210/spi2023.26.03.10](https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.10).
30. Gamajunova, V., & Kudrina, V. (2020). Formation of sunflower productivity under the influence of foliar top dressing by modern biopreparations in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Agrology*, 3 (4), 225–231. <https://doi.org/10.32819/020027>.
31. Kapustina, H. A., & Lisovyi, M. V. (2013). Vplyv pisliadii dobryv na vrozhaunist ta oliinist nasinnia soniashnyku v umovakh Pivdennoho Stepu. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 4, 30–32.
32. Mahapatra, A., Gouda, B., & Patel, D. (2020). Productivity and profitability of summer sunflower (*Helianthus annuus* L.) influenced by integrated nutrient management. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9 (7), 1843–1850.
33. Domaratskiy, Y. (2021). Leaf area formation and photosyntetic activity of sunflower plents depending on fertilizers and growth regulators. *Journal of Ecological Engineering*, 22 (6), 99–105. <https://doi.org/10.12911/22998993/137361>
34. Hanhur V., Kosminskyi O., Len O., Totskyi, V. (2022). Effect of fertilizer on sunflower productivity and seed quality. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 50–56. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.05>.
35. Андрієнко А. Л. Вплив строків сівби на продуктивність гібридів соняшнику в північному Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2010. № 38. С. 165-170.
36. Дірауер Х. Вирощування органічного соняшнику. Сільськогосподарські культури. Swiss-Ukrainian Project «Organic Market Development in Ukraine» Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL) в рамках швейцарсько-українського проекту «Розвиток органічного ринку в Україні» (2012-2016), Київ, 2016. 7 с.

37. Насіння соняшнику компанії Лімагрейн. Агроексперт трейд. 2019.
Режим доступу: <https://agroexp.com.ua/uk/podsolnechnik-lg-5478-50105-limagreyn-gibrid-semena-opisanie>. Дата звернення. 14.07.2024.
38. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення. За ред. Д.Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. К. Арістей. 2016. 488 с
39. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур»
40. Методологія, методи і методика досліджень в агрономії / Ю. П. Манько, О. А. Цюк, О. С. Павлов. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. 104 с.
41. Каленська С. М., Єременко О. А., Таран В. Г., Крестьянінов Є.В., Риженко А.С. Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2017. Вип. 25. С. 48–57.
42. 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, 9(9), 2016. 59–64.
43. Єременко О. А., Каленська С. М., Калитка В. В., Малкіна В. М. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов південного Степу України. Агробіологія. 2017. № 2 (135). С. 123–130.
44. Радзиховський А. Вирощування кондитерського соняшнику. Agrotimes.31.01.2011. <https://agrotimes.ua/article/viroshchuvannya-konditerskogo-sonyashniku/>.
45. Пінковський Г. В., Танчик С. П. Продуктивність та водоспоживання середньоранніх гібридів соняшника залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у Правобережному Степу України. Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС. 2019. Вип. 72. С. 47 – 52. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.11>

46. Піньковський 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. Вип. 107. С. 145 – 150.

47. Піньковський Г.В., Танчик С.П. Вплив строків сівби та густоти стояння соняшнику на водний режим ґрунту в Правобережному Степу України. Рослинництво та ґрунтознавство. 2019. Т. 10. №. 1. С. 34 – 40.

48. Піньковський Г. В., Танчик С. П. Вплив строків сівби та густоти стояння на урожайність гібридів соняшника в Правобережному Степу України. Науковий вісник НУБіП України. Агрономія. 2018. № 294. С. 75–82.

49. Мащенко Ю. В., Гайдено О., Мудріченко М. Як впливає удобрення на урожайність соняшнику? Агробізнес сьогодні. 2017. № 9. С. 36–40.

50. Поліщук І.С., Азуркін В.О., Дідур І.М. Сучасний стан і перспективи вирощування соняшнику та ріпаку у Вінницькій області. Збірник наукових праць ВНАУ. Вінниця. 2012. Вип. № 1 (57). С. 3-7.

51. Вареник Б. Врожайне вирощування соняшнику: основи технології Агробізнес сьогодні. 2016. 21 квітня. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/644-vrozhaaine-vyroshchuvannia-soniashnyku-osnovy-tekhnologii.html>.

52. Коломиєць О. Прийоми підвищення продуктивності соняшника умовах ФГ «Степовецьке» Хмельницького району. Агробізнес сьогодні. 2022.

53. Кучеренко С. Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. Переяслав-Хмельницький ДПУ імені Григорія Сковороди/ Економічний вісник університету. 2021. Вип. № 24/1. С. 45–48.

54. Лисогор В. М. Неформалізований аналіз інноваційних механізмів державного регулювання виробництва насіння соняшнику. Вісник Хмельницького національного університету. 2020. № 1. С. 138–142.

55. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України / С.А. Балюк, В.А. Величко, М.О. Горін, В.Є. Дишлюк, А.С. Заришняк. НААН України, ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського". К.: Аграрна наука, 2012. 238 с.

56. Надточій П. П., Вольвач Ф. В., Гермашенко В. Г. Екологія ґрунту та його забруднення. К.: Аграрна наука, 1997. 286 с.