

# ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально - науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра рослинництва

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

### **«ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ТЕХНОЛОГІЮ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Еколого – економічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти Магістр  
денної форми навчання

**Ситник Владислав Романович**

**Керівник:** Шакалій Світлана, к. с. -г. н., доцент,

**Рецензент:** Четверик Оксана, к. с. – г. н.

**Полтава – 2023 року**

## ЗМІСТ

<b>Загальна характеристика роботи</b>	5
<b>РОЗДІЛ 1. Огляд літератури</b>	7
1.1. Вплив біопрепаратів на продуктивність агроценозів соняшника	7
1.2. Ефективність використання добрив та стимуляторів росту при вирощуванні соняшника	12
1.3. Ботанічні особливості культури	19
1.4. Біологічні особливості культури	20
<b>РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень</b>	21
2.1. Загальні відомості про господарство	21
2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика	22
2.3. Кліматичні умови розташування господарства	23
2.4. Матеріал та методи дослідження	26
<b>РОЗДІЛ 3. Особливості росту, розвитку гібридів соняшника</b>	28
3.1. Особливості проходження основних міжфазних періодів розвитку рослин соняшника	28
3.2. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від біопрепаратів	34
<b>РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування соняшника</b>	37
<b>РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза</b>	40
<b>РОЗДІЛ 6. Охорона праці</b>	43
<b>Висновки і пропозиції</b>	46
<b>Список використаних джерел</b>	47
<b>Додатки</b>	52
<b>Анотація</b>	

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність роботи.** Наукові дослідження та практичний досвід однозначно доводять, що соняшник дуже чуйний до застосування добрив [1-3].

Як основне добрива під соняшник рекомендуються органічні та мінеральні добрива. За багаторічними даними Науково-дослідного інституту олійних культур осіннє внесення гною ефективно у всіх основних зонах вирощування цієї культури та забезпечує збільшення врожаю олійного насіння до 0,5 т/га. Можна застосовувати інші органічні добрива [4].

Так, при вирощуванні соняшнику на чорноземі звичайному вчені рекомендують застосовувати різні види пташиного посліду, що перепрів, - курячий, качиний і індичий [5].

**Мета досліджень** – підвищення продуктивного потенціалу гібридів соняшника з-за використання біологічних препаратів.

### **Завдання досліджень:**

1. Дослідити вплив різних біологічних препаратів на ріст та розвиток рослин різних гібридів соняшника та формування елементів продуктивності.
2. Розрахувати економічну ефективність використання біопрепаратів на гібридах соняшнику.
3. Провести перевірку результатів досліджень у виробничих умовах.

**Об'єкт досліджень:** дія біопрепаратів на ріст та розвиток рослин соняшника.

**Предмет досліджень:** гібриди соняшника різних фірм виробників, біопрепарати.

**Методи досліджень** – польові спостереження, лабораторні дослідження, хімічні дослідження, статистична обробка даних врожайності проводили за методикою Б. А. Доспехова (1985).

### **Наукова новизна результатів досліджень.**

В господарстві СФГ 'Сіб' вперше було проведено дослідження по вивченню впливу біопрепаратів на агроценоз гібридів соняшнику.

Встановлено та рекомендовано виробництву найбільш ефективні види біопрепаратів та кращі гібриди за рівнем врожайності.

### **Практичне значення одержаних результатів.**

Результати наших досліджень у сільськогосподарське виробництво дозволить:

– отримати до 3,3 т/га насіння соняшника для виробництва олії.

**Особистий внесок здобувача** полягає в проведенні експериментів, постановці необхідних завдань, статистичній обробці і публікаціях отриманих результатів.

**Публікації.** Формування біомаси соняшника під впливом біопрепаратів. ХІМІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА: Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. м. Полтава, 17-18 травня 2023 року.

**Структура та обсяг роботи.** Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 54 сторінки комп'ютерного набору, містить 12 таблиць, 5 рисунків та 4 додатки, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 52 найменування.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Вплив біопрепаратів на продуктивність агроценозів соняшника

У разі посушливого літа особливого значення набуває як накопичення, так і ефективне використання вологи сільськогосподарськими культурами у процесі створення врожаю [6].

Спосіб посіву та норма висіву мають визначальне значення у комплексі вологозберігаючих агротехнічних прийомів. Тільки їхнє раціональне поєднання забезпечує найкраще розміщення рослин на одиниці площі поля, що дозволяє найбільш ефективно використовувати кліматичні та агробіологічні ресурси.

Спосіб посіву дуже впливає на продуктивність будь-якого польового агроценозу. Розглядаючи це питання А. Г. Суботін [7] зазначає, що «для вибору способу посіву та ширини міжрядь насамперед потрібно враховувати морфологію рослин».

Крупнолисті рослини з пагонами, що стелиться (гарбуз, диня, кавун), а також рослини, що мають великий габітус (кукурудза, соняшник, картопля, буряк), висівають і висаджують з міжряддями 70 см і більше.

Зернові та зернобобові культури, які в горизонтальній проекції займають площу – 15-20 см<sup>2</sup>, можна висівати з міжряддями 15-45 см. Найважливішою агротехнічною вимогою при вирощуванні соняшника є досягнення рівномірного розподілу рослин за площею поля. Це важлива умова здобуття високої врожайності [8].

Якщо розміщувати рослини соняшнику нерівномірно, то вони через великі розміри починають помітно конкурувати один з одним за вологу, поживні речовини та світло, що призводить до зниження врожайності.

На думку О. І. Горянина [9] площа розміщення кореневої системи - один із найголовніших факторів, що визначають врожайність і якість олії

насіння соняшника, де період вегетації польових культур характеризується нестабільним вологозабезпеченням.

Відповідно до даних авторів, що вивчали технологію соняшнику, площа живлення рослин - це один з найголовніших факторів, що визначають врожайність і якість олійного насіння соняшника та забезпечення оптимальної кількості рослин та їх розташування на одиниці площі можна домогтися спочатку шляхом підбору грамотного поєднання способу посіву та норми висіву [10].

Ці технологічні елементи повинні застосовуватись залежно від конкретних екологічних умов, морфобіології сортів та гібридів, технології обробітку та інших факторів [11].

Нині в нашій країні соняшник висівають сівалками точного висіву (СПЧ-6М, СУПН-8, УПС-8, Гаспардо та інших.) широкорядним пунктирним методом з відстанню між рядками 70 см [5].

При цьому способі посіву досягається досить рівномірний розподіл насіння в рядках, але ширина самих міжрядь в 70 см на думку ряду вчених зайво велика [12].

Досліджень щодо зменшення ширини міжрядь при вирощуванні соняшника у степовій зоні немає. На даний час є невеликий обсяг даних і зменшення ширини міжрядь при вирощуванні соняшника в інших регіонах.

У «гербіцидних» технологіях у сприятливих для зволоження регіонах соняшник сіють і за допомогою пневматичних зернових посівних комплексів, без будь-якого переобладнання (для досягнення потрібної ширини міжрядь просто відключають або знімають сошники), зазвичай - малим способом посіву з міжряддями 15 см [13].

У цьому випадку розподіл насіння в рядку не контролюється, і зниження врожайності може становити до 10-15 %, хоча такий метод забезпечує більш високу продуктивність та стисліші терміни [14].

В окремих випадках сіють соняшник із міжряддями 45 см. При цьому за даними ряду авторів забезпечується велика врожайність олійного насіння

соняшника з одного гектара в порівнянні з посівами з шириною міжрядь 70 см.

На дослідній станції врожайність соняшнику при міжрядді 45 см була вищою на 0,14 т/га, ніж за 70 см [15]. В умовах півдня України при весняних запасах продуктивної вологи в 0,5-метровому шарі ґрунту до 250 мм і більше вивчалася можливість підвищити густоту стояння рослин соняшнику з 30 до 40 тис. шт./га за рахунок звуження міжрядь із 70 до 45 см [16].

У середньому протягом трьох років урожайність при міжрядді 70 см (30 тис. рослин на 1 га) становила 2,03 т/га; 45 см (40 тис.) – 2,30; 30 см (40 тис.) – 1,81 т/га. При міжряддях 45 см рослини найбільше економно витрачали вологу. У дослідях Кишинівського сільськогосподарського інституту за рівної густоти стояння рослин врожайність соняшнику при міжряддях 70 і 45 см була у середньому протягом трьох років 2,60 і 2,82 т/га відповідно [17].

Вищі врожаї соняшника при міжряддях 45 см, ніж при 70 см, пояснюють різними причинами і насамперед оптимальнішою формою площі харчування. Це послаблює конкуренцію між культурними рослинами за основні фактори життя, створює їм найкращі умови для використання води, поживних речовин та світла.

Рослини оптимально затіняють ґрунт, покращуючи його температурний режим і знижуючи непродуктивне випаровування вологи, повніше перешкоджають руйнівній дії дощових крапель на структуру ґрунту та ін. Однак такий спосіб посіву не позбавлений і недоліків [18].

У технічному плані він не відповідає прийнятій системі машин (сівалок, культиваторів, комбайнів), які розраховані на міжряддя 70 см, що ускладнює догляд за посівами та збирання врожаю. Ускладнюється боротьба з бур'янами при міжрядних культиваціях, особливо на засмічених полях та за відсутності високоефективних гербіцидів.

При вирощуванні соняшника велике значення має встановлення раціональної норми висіву насіння, що забезпечує оптимальну густоту

стояння рослин у конкретних умовах. Оскільки густота стояння залежить, перш за все, від вологозабезпеченості, а вона в часі та просторі значно коливається, то і кількість рослин на одиницю площі має бути різною у кожному конкретному випадку: на певному полі, у певний рік.

Передбачити величину надходження води у ґрунт за рахунок опадів вегетаційного періоду досить важко, хоча вона й враховується у рекомендаціях, що дають на підставі багаторічних польових досліджень [19].

Як загальну закономірність можна прийняти, що у районах недостатнього зволоження на одиниці площі слід залишати менше рослин, ніж у районах з кращим зволоженням. На кожній ділянці залежно від запасів вологи в ґрунті перед сівбою, ступеня родючості ґрунту, біології сорту або гібриду і, частково, від погоди, що складається під час вегетації, треба залишати відповідну цим умовам кількість рослин на одиниці площі.

Крім того, необхідно врахувати, що при нестачі вологи, особливо в цвітіння, соняшник «скидає» велику кількість квіток у центрі кошика (пустозерність), через що сильно знижується врожайність як окремих рослин, так і загальний урожай поля. Залежно від запасів вологи у ґрунті перед посівом та погодних умов періоду вегетації, густота стояння відбивається на врожаї по-різному.

У роки з невеликим запасом вологи в ґрунті перед посівом і під час вегетації перевага залишається за посівами з меншою густотою стояння рослин, а в роки з гарною промочуванням ґрунту необхідно зупинитися на формуванні більшої густоти. Досить докладно питання оптимізації норми висіву соняшнику вивчений для сприятливих регіонів.

Так, академік В. С. Пустовойт [20] на підставі багаторічних досліджень дійшов висновку, «що найбільший урожай соняшник дає, коли площа живлення однієї рослини близько 2000 см<sup>2</sup>». Причому ця рівномірність зберігається при різних комбінаціях рядового та квадратно-гніздового посівів. Крім того, він встановив, що олійний соняшник, розміщений рідко, накопичує олії в насінні менше, ніж при густішому посіві, і що помітне

підвищення вмісту олії при загущенні посіву йде лише до певної межі.

Сильне загущення посівів соняшника, не збільшуючи помітно вміст олії в насінні, у той же час значно знизило загальний урожай. Дослідження, проведені на досвідчених станціях інституту в різних ґрунтово-кліматичних зонах півдня, показали, що найбільш високу врожайність соняшник дає при густоті стояння рослин у межах 30-60 тис. шт./га [21].

Гібриди більшою мірою, ніж сорти, витримують деяке загущення посівів проти оптимального – на 10-15 %. У цьому випадку вони меншою мірою знижують врожайність, ніж сорти, або зберігають її на рівні оптимальної [17].

За даними П. М. Павлюк [22] «на чорноземах гібриди соняшника забезпечують найбільший урожай олійного насіння при густоті стояння рослин 50-55 тис. шт./га.

Н. М. Третьяков, Б. А. Ягодін, А. М. Туликов [23] вважають, що в Центральній чорноземній зоні достатнього зволоження на родючих ґрунтах треба мати близько 60 тис. рослин на 1 га, а за середньої забезпеченості вологою - 50 тис.; у напівзасушливій степовій зоні за умов середньої забезпеченості вологою – 40 тис.; у посушливій зоні при дефіциті вологи у ґрунті – 30 тис. рослин на 1 гектар.

За даними Г. С. Посипанова [17] рекомендована густина посіву на момент збирання для ультрашвидкостиглих і скоростиглих сортів і гібридів повинна становити 55 - 65 тис. рослин на 1 га, для ранньостиглих 45 - 55 тис., для середньостиглих - 40 - 50 тис. рослин на 1 га.

Вчені Південного Сходу вважають, що оптимальна густина стояння рослин до моменту збирання для ультрашвидкостиглих та скоростиглих сортів та гібридів має становити 55-60 тис. шт./га, для ранньостиглих – 50-55 тис. шт./га [24].

В. К. Морозов [25] визначив наступну оптимальну густоту стояння для середньостиглих сортів соняшнику: якщо ґрунт перед посівом промочено на глибину 60-80 см, кількість рослин на гектарі має бути 20-25 тис., на глибину

100-120 см - 30-35 тис., на глибину 150 см і більше – 40-50 тис. рослин. Показник вологозабезпеченості є основним лімітуючим фактором при вирощуванні всіх сільськогосподарських культур.

Дослідження щодо підбору оптимальної норми висіву, проведені сільськогосподарськими науковими установами в степовій зоні та в інших степових регіонах, не дали однозначних результатів, оскільки високу врожайність соняшник давав при формуванні густоти в інтервалі від 30 до 70 тис. схожих насінин на 1 гектар [26].

Також необхідно зазначити, що в посушливих умовах степової зони чорноземів звичайних вплив норми висіву на продуктивність соняшнику певною мірою вивчена для сортів, але недостатньо даних за гібридами. У той самий час розширення посівних площ під високоврожайними гібридами змушує вчених аграрників удосконалювати прийоми їх обробітку.

## **1.2. Ефективність використання добрив та стимуляторів росту при вирощуванні соняшника**

У всіх зонах товарного виробництва олійного насіння соняшнику високі надбавки врожаю забезпечує основне внесення азотно-фосфорних добрив [20].

Внесення калійних добрив рекомендується на ґрунтах із низькими доступними запасами цього елемента [27]. Основне добриво за сучасної технології вирощування соняшника вносять під оранку. На полях, що не отримали з осені повних доз основного добрива, застосовують локальний спосіб його внесення навесні під культивуацію передпосівної або одночасно з посівом [4].

Найбільший позитивний ефект при вирощуванні соняшника отримано від фосфорних добрив у дозах 45-60 кг/га у більшості дослідів в Україні та Молдові [28].

Урожайність збільшилася проти фону на 0,12-0,18 т/га, але при

внесенні дози 25 кг/га [4]. У НДІБХ ЦПП ім. В. В. Докучаєва встановлено, що середні дози добрив ( $N_{40-60} P_{60-70} K_{60-80}$ ) виправдані на ґрунтах із низьким та середнім вмістом рухомого фосфору (менше 10 мг на 100 г ґрунту по Чирикову). На ґрунтах, що містять 11-14 мг фосфору, достатні знижені дози добрив  $N_{30-40} P_{40-50} K_{60-70}$ . При вмісті в ґрунті понад 15 мг рухомого фосфору соняшник сортів, що виробляються, і гібридів не відгукується на добрива і вносити їх економічно недоцільно.

При вирощуванні соняшнику на чорноземі звичайному, добре забезпечених калієм найбільший ефект досягається при внесенні азотних та фосфорних добрив з переважанням фосфору над азотом. При врожайності на контролі 26,1 ц/га зміни врожайності від застосування кожного елемента окремо не перевищували 0,8 ц/га, а від поєднання  $N_{45} P_{60} K_{45}$  збільшення врожайності залишилося таким же - 2,5 ц/га.

Практично не змінився і збирання олії з 1 га [29]. Аналіз результатів дослідів, проведених науковими установами на чорноземах звичайному, південному та вилуженому показали, що найбільший вплив на врожайність соняшника зробило застосування добрив у дозі  $N_{45} P_{60}$  [30].

На чорноземах звичайному і вилуженому найбільш високі надбавки врожаю соняшнику - 2,8 - 4,1 ц/га також отримані при внесенні добрив у дозі  $N_{45} P_{60}$ , а застосування на цьому тлі калійних добрив було неефективним, а в деяких випадках знижувало продуктивність [31].

У дослідженнях А. В. Ващенко, Р. А. Каменєва, А. П. Солодовнікова, Є. А. Жук [24] на чорноземі звичайному найбільша врожайність маслонасіння гібриду соняшнику Патріот була отримана при допосівному внесенні дози добрив  $N_{40} P_{50}$ .

І. У. Марчук із співавторами [32] вважають, що на всіх чорноземних ґрунтах кращі результати отримують при внесенні під соняшник азотнофосфорних добрив, але рекомендують вносити під соняшник на чорноземі звичайному  $N_{60}$ . На звичайних чорноземах підвищення врожайності та якості олійного насіння соняшнику Ю. Н. Плєскачов, Н. І.

Сьоміна, Є. Ю. Боргів [33] рекомендують використовувати як мінеральні добрива ЖКП у фазу 2-4 листя з розрахунку 120 л/га ( $N_{40}$ ).

Дослідження щодо застосування мінеральних добрив на чорноземах степової зони поодинокі. Так. Вчені НДІСГ Південного Сходу рекомендують вносити основне добриво під оранку або передпосівну культивуацію в дозі  $N_{40-60}P_{40-60}$ , а при сприятливій вологозабезпеченості додатково  $N_{20}P_{30}$  одночасно з посівом збоку рядка [14].

На чорноземі південному під час вирощування соняшнику за даними Г. А. Фомичева [19] було ефективним застосування мінеральних добрив у дозі  $N_{40}P_{30}$ , за даними В. Г. Желудкова [34] - у дозі  $N_{60}P_{30}$ . Як бачимо, дані нечисленні, суперечливі, і вони не дозволяють зробити конкретні об'єктивні рекомендації.

В. Т. Ємцев та Є. М. Мішустін [9] вважають, що за високої вартості сучасних мінеральних добрив перспективним напрямом поліпшення умов зростання польових культур та екологізації землеробства є застосування мікродобрив та захисно-стимулюючих речовин, регуляторів росту, біопрепаратів тощо.

Проведений аналіз показав, що до теперішнього часу обсяг наявних наукових даних щодо їх застосування як на тлі мінеральних добрив, так і без їх використання при вирощуванні соняшнику дуже обмежений.

С. А. Куковський [35] у своїй науковій роботі зазначає, що до групи регуляторів зростання на сьогоднішній день на російському ринку входить більше 150 препаратів, що включають екстракти гумінових сполук (кислотні, лужні, аміачні та ін.), янтарну кислоту, ауксини, мікроорганізми, кремній та інші мікроелементи.

Ефективність біопрепаратів, що покращують живлення рослин і володіють стимулюючим ефектом була виявлена на чорноземних ґрунтах у різних зонах: флавобактеріну на посівах кукурудзи на чорноземі звичайному, флавобактеріну на посівах яру ризоагрина і флавобактерина на посівах сої та ще ряд культур в різних регіонах [2, 9].

На чорноземних ґрунтах О. М. Касинкіна [6] встановила позитивний вплив ризоаґрину на врожайність озимого тритикале. Є. Г. Куликова, Є. В. Надійкіна [36] рекомендують ризоаґрин, флавобактерін та екстрасол для підвищення продуктивності проса. У дослідженнях А. В. Ващенко, Р. А. Каменєва, А. П. Солодовнікова, Є. А. Жук [24] на чорноземі звичайному врожайність олійного насіння соняшнику підвищувалася при застосуванні біопрепаратів мізорін, флавобактерін, ПГ-5 і 17-1.

У той же час, застосування бактеріальних препаратів під соняшник на тлі азотно-фосфорних добрив було малоефективним. Вивченням застосування біостимуляторів займалася Г. К. Соловів. Оцінка впливу бактеризації насіння ярої пшениці на ферментативну активність ґрунту та структуру врожаю культури дозволила їй встановити позитивну роль таких препаратів, як мобілін та мізорин [37].

У дослідженнях Є. С. Юрченко [20] на чорноземі вилуженої лісостепової зони було встановлено, що біопрепарати флавобактерин, мізорин, ризоаґрин та екстрасол позитивно впливали на продуктивність гречки та якість її зерна. Застосування біопрепаратів збільшувало висоту рослин, надземну біомасу, площу листя, фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу посівів.

Серед біопрепаратів, що вивчаються, найбільш сильний вплив на ростові процеси надавав екстрасол, показники якого були на 3-15 % вище, ніж у інших біопрепаратів, що вивчаються.

За даними Є. А. Нарушевой [18] та А. А. Шишкіна [20] при вирощуванні гречки на чорноземах південних степових зон рекомендується проводити обробку насіння біопрепаратом мізорин. При застосуванні біопрепаратів підвищується врожайність сільськогосподарських культур та покращується якість продукції.

Застосування біопрепаратів збільшувало висоту рослин, надземну біомасу, площу листя та чисту продуктивність фотосинтезу посівів. Це відбувається внаслідок різнобічної дії: підвищується антистресова активність

– біоактивні речовини препарату дозволяють культурним рослинам долати несприятливі фактори зовнішнього середовища в період вегетації (високі температури, посуха та інші стреси); знижується інтенсивність транспірації, що дає можливість рослинам ефективніше використовувати вологу при формуванні врожаю; за рахунок роботи азотфіксуючих та фосфостабілізуючих бактерій забезпечується додаткове надходження в рослину азоту та фосфору, що дозволяє скоротити оптимальні дози мінеральних добрив на 10-15 % і більше [38].

Серед зареєстрованих стимуляторів зростання добрі результати на яром ячмені в Мордовії показав Альбіт [17]. У досліджах С. А. Куковського [9] у посушливих умовах Лівобережжя найкращі результати при вирощуванні ярої пшениці були при дворазовому використанні Альбіту: для обробки насіння перед посівом та обприскування рослин на початку фази трубкування.

Застосування Альбіту для обробки посівів ярої пшениці у дослідженнях А. П. Троць в умовах Лісостепу підвищувало врожайність зерна та збільшувало рентабельність виробництва.

У цій же зоні І. А. Зеленцов [39] рекомендує передпосівну обробку насіння Альбітом (50 г/т) при вирощуванні нуту. Високу ефективність показує стимулятор росту Мівал-Агро, що містить кремній, який підвищує стійкість до змін факторів навколишнього середовища та екстремальних погодних умов.

А. В. Васін [40] рекомендує обробку насіння препаратом Мівал-Агро для повної реалізації потенціалу симбіотичної азотфіксації при обробітку нуту в умовах лісостепу Середнього Поволжя.

У досліді М. А. Догадиною встановлено позитивний вплив препарату Мівал-Агро на продуктивність зернових культур.

У ростостимулятора Епінекстра діючою речовиною є епінбрасінолід – синтетичний аналог фітогормону цитокінінової природи, який повністю відповідає природному.

Препарат зарекомендував себе як антистресант, стимулятор імунітету, білкового синтезу та ферментативних реакцій.

За даними А. А. Синькова [17] застосування стимулятора Епінекстру у фазу сходів справило найбільший ефект в обмеженні абіотичних (патогени) та біотичних (погода) стресів при вирощуванні озимої пшениці на чорноземі вилуженому півдні Нечорнозем'я.

Дослідження показують високу ефективність регуляторів зростання підвищення адаптивності сільськогосподарських культур до екстремальним природним і антропогенним умовам.

Стимулятори застосовуються разом з фунгіцидами при передпосівної обробки насіння або у поєднанні з плановими некореневими обробками. Використання стимуляторів сприяє кращому засвоєнню добрив, що надходять через кореневе харчування.

Силиплант – хелатне мікродобрива з високим вмістом доступних сполук кремнію, калію, заліза, магнію, марганцю, міді, кобальту, цинку та бору.

Добриво добре зарекомендувало себе як для підживлення рослин у період вегетації, так і для обробки насіння перед сівбою. Підживлення прискорює процеси проростання насіння та зростання сходів, а також виступає в ролі адаптогену та робить рослини більш стійкими до несприятливих погодних умов.

Обробка Силиплантом також позитивно впливає на стійкість до таких хвороб, як фітофтороз, борошниста роса і парша.

Так, С. В. Фартуков [19] встановив, що для підвищення врожайності та поліпшення якості зерна нуту на чорноземі південної степової зони рекомендується застосовувати стимулятор зростання циркону для передпосівної обробки насіння та проводити обприскування у фазу бутонізації мікродобривом силіплант.

У дослідженнях А. А. Серебрякова [19] у кліматичних умовах з культури озимої пшениці на світло-каштанових ґрунтах, найкращі результати

щодо підвищення врожайності та поліпшення якості зерна давало обприскування посівів мікродобривом Силиплант у фазу кушіння та у фазу наливу зерна.

На південних чорноземах області для підвищення врожайності та якості олійного насіння соняшнику Н. І. Тихонов та Р. А. Кочетов [8] рекомендують проводити некореневе підживлення рослин у фазу «зірочка» мікродобривом хелатної форми Омекс 3Х з дозою витрати 1,0 л/га на фоні мінеральних добрив у дозі  $N_{53}P_{36}$ .

Помітним добривним і росторегулюючим ефектом мають гумінові добрива, підживлення якими стимулює фотосинтез, а також процеси синтезу білків та дихання внаслідок покращення проникності клітинних мембран та підвищення ферментної активності.

Максимально ефект від застосування гуматів стає відчутним у боротьбі з наслідками несприятливих кліматичних факторів: впливу низьких температур та нестачі вологи.

### 1.3. Ботанічні особливості соняшника

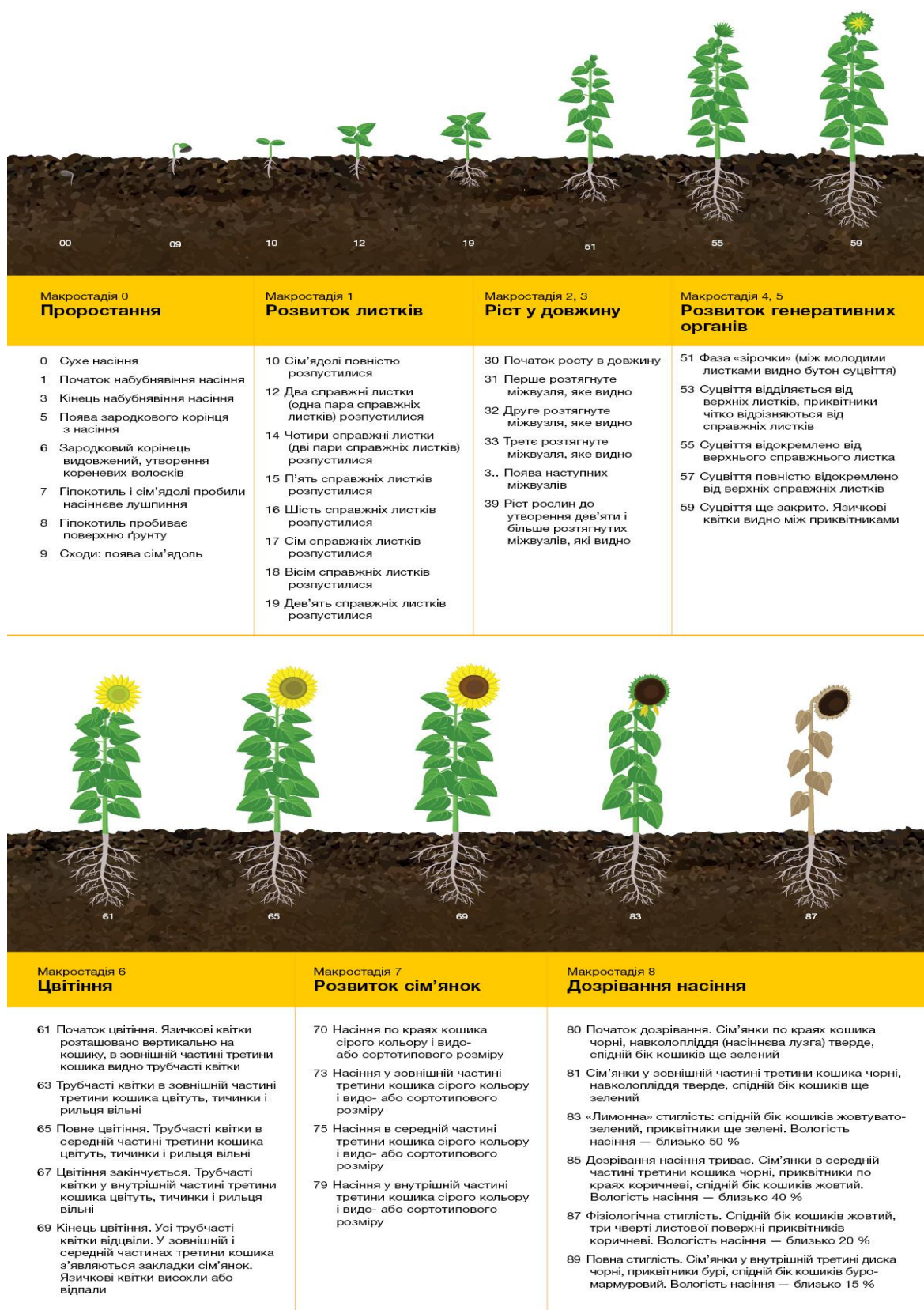


Рис. 1. Розвиток рослин соняшника

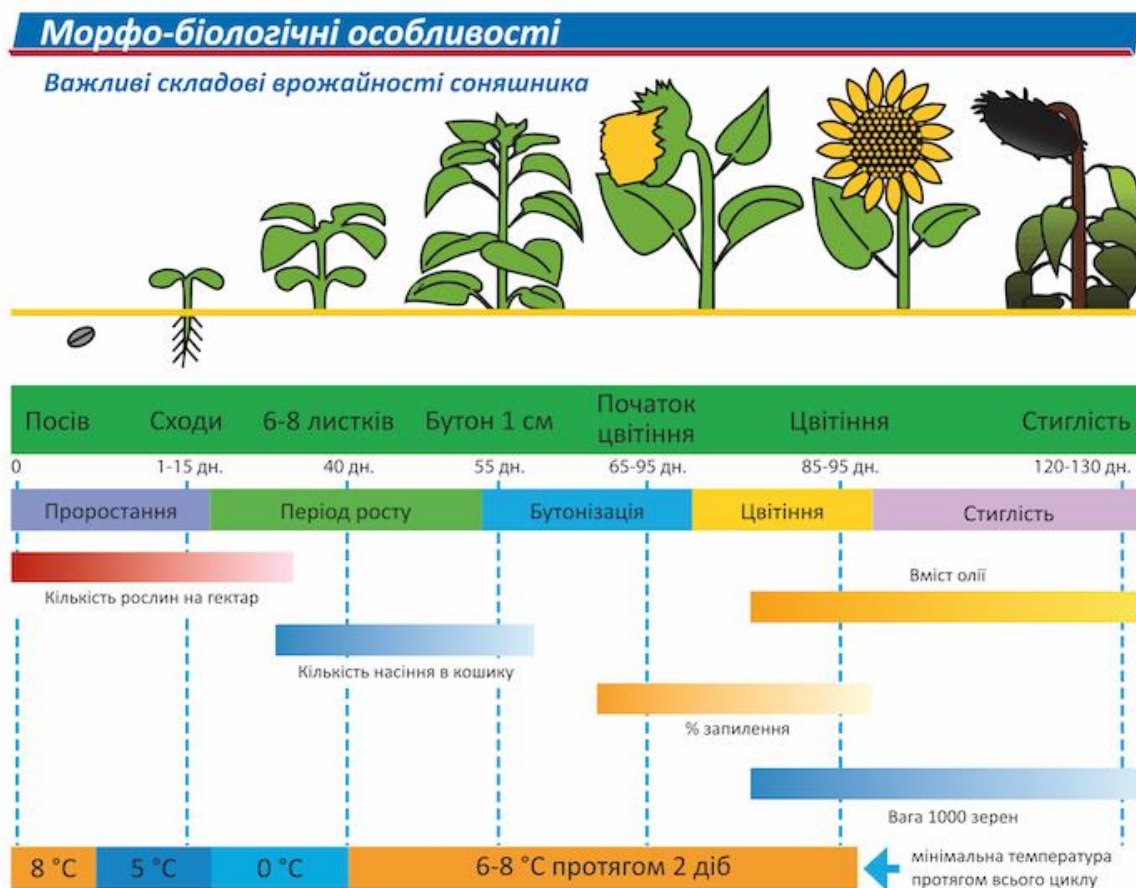


Рис. 2. Морфологічна будова соняшника

## 1.4. Біологічні особливості культури

### Вплив абіотичних чинників на ріст, розвиток і продуктивність соняшнику

Фаза розвитку соняшнику	Вплив на рослину
Посів	Температура ґрунту на глибині 5 см повинна становити не менше ніж +8 °C, оптимальна — вище ніж +10 °C
Поява сходів до утворення 4 листків	від 7 до 20 діб (залежно від температури ґрунту) соняшник може переносити заморозки до -5 °C
Фаза закладання квіток (8–12 листків)	Значні похолодання на стадії 8–12 листків під час закладання квіток здатні значно знизувати їх кількість
Цвітіння	Температури нижче ніж +10 °C та вище за +35 °C можуть заважати запиленню
Фаза активного росту та розвитку, цвітіння, налив	Оптимальна температура для проходження фотосинтезу +27 °C
Фаза бутонізації — повне цвітіння (до наливу сім'янок)	Період найбільшої потреби до вологи (триває близько 40 днів)
Налив сім'янок	Найвищий вміст олії в насінні закладається при сонячній, але не дуже спекотній погоді, з температурою повітря нижче ніж +28 °C
Налив сім'янок	При дефіциті вологи під час наливу сім'янок листя швидко старішає, вміст олії у насінні різко знижується
Налив сім'янок	При високих температурах (понад +30 °C) відмічається тенденція до зниження вмісту олії, а також зміни співвідношення між різними жирними амінокислотами — може підвищуватися вміст олеїнової та знижуватися частка ліноленової кислоти

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Загальні відомості про господарство

Контрагент СФГ "СІБ" зареєстрована 06.10.1999 за юридичною адресою село Попівка Полтавського району Полтавської області.

Керівником організації є Бова Сергій Іванович.

Відстань від господарства до обласного центру – 52,6 кілометри.

Площа господарства становить 480 га, з них рілля 450 га, сади – 20 га, будівлі та двори – 10,0 га.

*Таблиця 2.1.*

#### Земельні угіддя

Види угідь	Площа, га	%
Рілля	450	93,7
Сади	20	4,2
Будівлі та двори	10	2,1
Всього землі	480	100

В користуванні нашого господарства знаходиться земля власника та землі пайовиків. Невелика площа в господарстві відведена під сали де в основному вирощують яблука та сливи.

Із сільськогосподарських культур СФГ "СІБ" вирощує озимі та ярі культури, зернобобові та технічні.

На майбутнє є в планах почати вирощувати ефіроолійні культури.

*Таблиця 2.2*

#### Урожайність основних сільськогосподарських культур, 2021 – 2023 рр.

Культури	Роки			Середня, т/га
	2021	2022	2023	
Пшениця озима	6,1	5,9	5,6	5,8
Кукурудза на зерно	8,0	8,5	7,2	8,4
Ячмінь	4,8	4,7	3,5	4,3
Соя	2,8	3,8	2,7	2,48
Соняшник	3,7	3,2	2,6	3,2
Картопля	43,8	42,1	45,0	43,4

## 2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

Чорнозем звичайний зони досліджень утворився внаслідок дії дернового процесу, що протікає під трав'янистою рослинністю степів.

Характерною рисою чорнозему звичайного є накопичення великої кількості стійких гумусових з'єднань, значна потужність гумусового горизонту [41].

Ґрунти дослідної ділянки мають гумусовий горизонт (A+B1), потужністю в середньому 0,55 м. Закипання від соляної кислоти з 0,45 м, виділення карбонатів з 0,7-0,75 м.

Вміст гумусу в орному шарі у середньому становить 6,5 %.

Структура чорнозему звичайного комковато – зерниста. Гранулометричний склад важкосуглинистий.

Вміст фізичної глини (частинок діаметром менше 0,01 мм) у орному шарі становить 60-65 %. Реакція ґрунтового середовища у верхніх шарах ґрунту становить 6,0-6,5.

Опис ґрунтового розрізу:

0-0,25 – свіжий, темно-сірий, глинистий, комковато-пилуватий, слабоущільнений, коріння багато, перехід у наступний горизонт поступовий;

A1 0,25-0,32 - свіжий, темно-сірий, глинистий, зернисто-грудкуватий, ущільнений, перехід поступовий;

B1 0,32-0,55 - свіжий, коричнево-темно-сірий, глинистий, комковатозернистий, ущільнений, перехід поступовий;

B2 0,55-0,75 - свіжий, коричнево-сірий, глинистий, зернисто-грудкуватий, ущільнений, перехід поступовий;

НД 0,75-1,0 – неоднорідно забарвлений: на жовто-коричневому фоні темносері затіки гумусу та поодинокі в нижній частині горизонту, глинистий, щільний, коріння мало, перехід поступовий;

З 1,0-1,5 - свіжий, коричнево-жовтий, глинистий, ущільнений [42].

Вміст нітратного азоту в чорноземі звичайному становить 20-30 мг/кг ґрунту, гідролізованого азоту за Тюріном і Коновою - 30-47 мг/кг,

рухомого фосфору - 80-120 мг/кг, обмінного калію - 1/кг ґрунту (за Чирікова).

По більшості мікроелементів вміст середній, але по бору, цинку, молібдену та кобальту - низький [14].

Чорнозем звичайний має високу поглинальну здатність. Сума обмінних основ у гумусовому горизонті становить 30,7-38,2 мг-екв. на 100 г ґрунту. У складі обмінних основ переважають катіони кальцію - 76-80%, частку магнію припадає 17-23 % від суми поглинених основ. По сухому залишку ґрунту незасолені [41].

Щільність складання ґрунту в орному горизонті чорнозему звичайного коливається в межах 1,20-1,25 т/м<sup>3</sup>, у підорному – 1,25-1,30 т/м<sup>3</sup>, на глибині 1,0 м зростає до 1,5 т/м<sup>3</sup> а на двометровій позначці - до 1,6 т/м<sup>3</sup>.

Найменша вологоємність у шарі 0-30 см дорівнює 26-28 % від маси сухого ґрунту; у шарі 30-50 см - 23-26 %, а в глибших шарах вона стабілізується в межах 20-21%.

Вологість стійкого зв'янення змінюється за шарами від 8 до 10 %. Агрономічно цінна структура становить 58-60 %, а водоміцність структури – 51-53 % у шарі 0-20 см та 32-33 % у шарі 30-40 см.

*Таблиця 2.3*

### **Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства**

Ґрунт	Потужність гумусового горизонту, см	Вміст гумуса, %	Валовий вміст, %	
			азота	фосфора
Чорнозем звичайний	48-55	4,1-6,1	0,27-0,31	0,16
Чорнозем типовий	43-48	3,1-4,6	0,17-0,21	0,13
Темно – каштанові	38-42	2,6-4,1	0,16-0,21	0,11-0,13
Каштанові	33-38	2,1-3,1	0,11	0,09-0,11

### **2.3. Кліматичні умови розташування господарства**

Дуже швидкий перехід від зими до весни супроводжується різким наростанням температури повітря, викликає швидке висушування орного

шару ґрунту і таким чином диктує необхідність проведення весняних польових робіт у гранично короткі терміни. За середньо багаторічними даними перехід середньодобової температури повітря через  $+5^{\circ}\text{C}$  навесні відбувається 8 квітня, а в негативний бік восени – 24 жовтня, перехід середньодобової температури повітря через  $+10^{\circ}\text{C}$  – навесні відзначається 17 квітня, а восени 23 вересня. що визначає тривалість вегетаційного періоду польових культур (кількості днів із температурою  $+10^{\circ}\text{C}$ ) у середньому відповідно від 148 до 160 днів.

При цьому сума необхідних рослин активних температур (більше  $+10^{\circ}\text{C}$ ) складає  $2800^{\circ}\text{C}$  за середньо багаторічними даними.

Основним лімітуючим фактором одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур є волога.

За багаторічними даними середньорічна кількість опадів у районі проведення досліджень складає 490 мм.

Розмір гідротермічного коефіцієнта (ГТК) дорівнює 0,8-1,0.

Це свідчить про деяке переважання випаровування над опадами і характеризує клімат зони як помірно посушливий. Весняні запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту в зоні досить значні – 140-180 мм.

Однак, це не дозволяє повністю забезпечити рослини вологою протягом усієї вегетації, і тому величина врожайності польових культур багато в чому залежить від кількості літніх опадів, що випадають.

У теплий період року їх випадає від 270 до 300 мм або 65-60 % від річної кількості. Однак найчастіше літні опади носять зливовий характер, а тому погано засвоюються рослинами, тому що основна їхня маса втрачається на випаровуванні або поверхневий стік [41].

Відносна вологість повітря в зоні проведення досліджень змінюється від максимального показника 80-84 % у листопаді-грудні до мінімального 58-61 % у травні-червні-серпні. У літній період часто дмуть вітри південно-східного напрямку, які супроводжуються високою температурою ( $35-40^{\circ}\text{C}$ )

та низькою відносною вологістю повітря (менше 30 %), що зумовлює настання характерного для зони екстремального кліматичного явища – суховія.

За теплий період року відзначається до 25 днів із суховіями різної інтенсивності.

Узагальнюючи вищенаведений матеріал за середньо багаторічними кліматичними показниками можна зробити висновок, що при хорошій забезпеченості світлом і теплом визначальною особливістю клімату зони є деякий дефіцит опадів, що поєднується з сухістю повітря в літній період

Таблиця 2.4

**Кліматичні показники району досліджень (середнє за 2021-2023 рр.)**

Дата переходу середньодобової температури		
	Початок вегетаційного періоду	Кінець вегетаційного періоду
0	16.04	14.10
+5	03.05	20.09
+10	25.05	05.09
+15	19.06	13.08
Дата останнього і першого заморозку в повітрі		
середня	13.06	26.08
рання	25.05	04.08
пізня	25.06	11.09
Довжина періоду (днів)		
t вище:		
0	180	
+5	145	
+10	104	
+15	56	
t нижче:		
0	174	
-5	153	
-10	132	
-15	108	
Довжина безморозного періоду (днів)		
середня	74	
найменша	55	
найбільша	102	

**Середньомісячна температура повітря, °С**

Місяць	середньобагаторічна	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Травень	8,34	9,5	10,1	9,5
Червень	16,4	17,3	15,2	15,4
Липень	17,2	19,7	19,2	19,1
Серпень	14,8	15,4	15,6	14,4
Вересень	8,2	9,7	8,1	9,5

**2.4. Матеріал та методи дослідження**

Дослідження проводилися протягом 2021 – 2023 рр. на дослідному полі СФГ "СІБ" поблизу села Попівка Полтавського району і відноситься до природно економічної зони.

Застосування біологічних препаратів має супроводжуватися багатьма дослідженнями їхнього впливу на ріст та розвиток рослин, також формуванню елементів урожайності соняшника. Всі ці дані визначили вибір напряму наших досліджень.

Дослідження проводилися за такою схемою:

Фактор А. Гібриди соняшника

1. НК Делфі (фірми Syngenta);
2. МАС 860 Л (фірма Mas Seed);
3. Честер (фірми Syngenta).

Фактор В. Біопрепарати:

1. Контроль (без обробки біопрепаратами).
2. Мікофренд (передпосівна обробка 1кг/т);
3. Хелафіт (1,0 кг/т).

Під час проведення досліджень попередником соняшника був ярий ячмінь. Повторність польових дослідів була чотириразовою, розміщення ділянок систематичне. Аналіз зразків рослин проводили в лабораторії якості зерна кафедри рослинництва ПДАУ. Дослідження проведено відповідно до

методик, викладених у підручниках Б. А. Доспехова (1985); В. Ф. Мойсейченко (1996) та В. М. Лукомець (2010).

Проводили такі дослідження. Відзначалися такі фази: повних сходів, 1-4 пари справжнього листя, утворення кошика (зірочки), цвітіння, наливу та дозрівання олійного насіння (у тому числі відзначаються зелена, жовта, бура і повна стиглість) [30].

Початок фази відзначали при спостереженні її у 10% рослин, повна фаза - при вступі до неї 75 % рослин у соняшниковій посіві за варіантами досвіду. Густота стояння рослин підраховувалася на закріплених рядках по 14,3 погонних метрів у чотириразовій повторності. Зростання рослин у висоту визначалася шляхом виміру від основи до верхівки 10 рослин по діагоналі ділянки.

Наростання сирої та сухої надземної біомаси визначали методом облікових майданчиків за основними фазами розвитку. Наважки висушувалися до постійної маси за температури +60-65 °С, а отримані дані перераховувалися на стандартну вологість.

Площу листя в посівах визначали за основними фазами розвитку рослин методом висічок. Фотосинтетична діяльність рослин у посівах вивчалася за методикою лабораторії фотосинтезу Інституту фізіології рослин [13].

Біологічну врожайність та елементи її структури враховували загальноприйнятим методом облікових майданчиків у чотириразовій повторності на кожній ділянці дослідів [19].

Господарську врожайність враховували методом суцільного роздільного збирання. Отримані за варіантами дані з біологічної та господарської врожайності олійного насіння обов'язково перераховувалися на стандартну чистоту (100 %) та вологість (9 %).

Економічна ефективність розраховувалася за загальноприйнятою методикою з урахуванням технологічних карт [10].

## РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА

### 3.1. Особливості проходження основних міжфазних періодів розвитку рослин соняшника

При обробітку в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах різні сорти та гібриди соняшника відрізняються за формуванням морфологічних ознак. В агрономічному відношенні особливо важливі показники, що становлять групу так званих господарсько-цінних ознак, що визначають придатність даного сорту або гібриду для конкретного аграрного регіону – це показники зростання та розвитку, врожайності та олійності [4].

Терміни проходження фенологічних фаз рослин у посівах соняшника були схильні до помітних коливань залежно від погодних умов, що складаються, конкретних років.

Крім того, наші дослідження дозволили встановити біологічні особливості проходження основних міжфазних періодів розвитку рослин окремих гібридів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

#### Тривалість основних періодів розвитку рослин гібридів соняшнику (2021-2023 рр.), днів

Гібриди	Біопрепарати	Посів - сходи	Сходи – бутонізація	Бутонізація - цвітіння	Цвітіння – повна стиглість	Повні сходи – повна стиглість
НК Делфі	Контроль	15	40	21	43	108
	Мікофренд	14	37	21	41	98
	Хелафіт	14	38	23	42	101
МАС 860Л	Контроль	14	39	25	42	102
	Мікофренд	14	37	24	40	100
	Хелафіт	14	37	24	41	99
Честер	Контроль	14	39	25	41	100
	Мікофренд	14	38	24	40	98
	Хелафіт	14	38	24	40	98

Посів соняшника в роки досліджень проводився в оптимальні терміни

при прогріванні посівного шару ґрунту (0-8 см) до +8-10 °С: 2021 – 8 травня, 2022 року – 3 травня, 2023 року – 12 травня. Під час посіву спостерігалися добрі запаси вологи у ґрунті. У зв'язку з цим, при грамотному виконанні технології посіву, були отримані дружні сходи: у 2022 році вони з'явилися на 14 добу, у 2021 році – на 13 добу, у 2023 році – на 15 добу.

У тривалості основних міжфазних періодів розвитку спостерігалися помітні відмінності щодо гібридів, що вивчаються.

Період сходу - бутонізація у гібридів, що вивчаються, склав 37-40 діб, але був коротшим у гібриду МАС 860Л за використання препарату Мікофренд та Хелафіт – 37 діб; у гібриду Честер – 38 діб за використання препаратів та 39 днів на контролі.

І за всіма наступними міжфазними періодами були відзначені коливання в інтервалі від 1 до 7 діб між гібридами, що досліджуються.

У середньому протягом трьох років досліджень тривалість вегетаційного періоду становила від 98 до 108 днів.

Таким чином, гібриди, що вивчаються в досвіді, можна відмітити за скоростиглістю.

Величина приросту рослин соняшника у висоту залежить від кліматичних умов, особливо від поєднання температури повітря та вологозабезпеченості активного шару ґрунту (табл. 3.2).

Так, погодні умови вегетаційного періоду 2020 року були найбільш сприятливими із трьох років досліджень – опади випадали рівномірно протягом усього літа і тому сформувалися найвищі рослини соняшнику – 148-186 см.

Водночас у погодних умовах 2022 та 2023 років протягом літніх періодів спостерігалися періоди з нестачею опадів, що позначилося на ростових процесах. Найменша висота рослин соняшника відзначалася за умов 2021 року – 123-170 см.

**Висота рослин гібридів соняшника за роки досліджень (середнє 2021-2023 рр.)**

Гібриди	Біопрепарати	Висота рослин по фазам розвитку, см				
		сходи	2 пара справжніх листків	бутонізація	цвітіння	повна стиглість
НК Делфі	Контроль	5	11	70	124	161
	Мікофренд	6	11	75	138	172
	Хелафіт	6	12	78	141	175
МАС 860Л	Контроль	5	11	72	130	170
	Мікофренд	6	12	74	141	186
	Хелафіт	5	13	75	142	179
Честер	Контроль	5	12	71	128	169
	Мікофренд	5	11	74	132	175
	Хелафіт	5	12	74	136	180

При вирощуванні відмічено вплив морфології гібриду на висоту рослин. Найменша висота рослин була у гібридів на варіантах контролю від 161 до 170 см.

Середньодобовий приріст у період від сходів до бутонізації за гібридами, що вивчаються, склав 1,45-1,63 см. Найбільш інтенсивне зростання відзначалося в період від бутонізації до цвітіння - від 2,24 до 3,67 см на добу. В останній період від цвітіння до повної стиглості насіння приріст різко знизився - до 0,29-0,40 см на добу. За середніми даними за весь період вегетації найвищий добовий приріст мав гібрид Честер 85 – 1,65 см, а найнижчий гібрид НК Делфі – 1,28 см.

Формування фотосинтезуючої поверхні листя є визначальним фактором, що впливає на процеси накопичення біомаси рослин. Наші спостереження показали, що динаміка формування площі листя у посівах соняшнику підпорядковується певній закономірності. Після появи сходів площа листя у посівах повільно підвищувалася, та був із фази бутонізації темпи наростання її збільшилися (рис. 3.1).

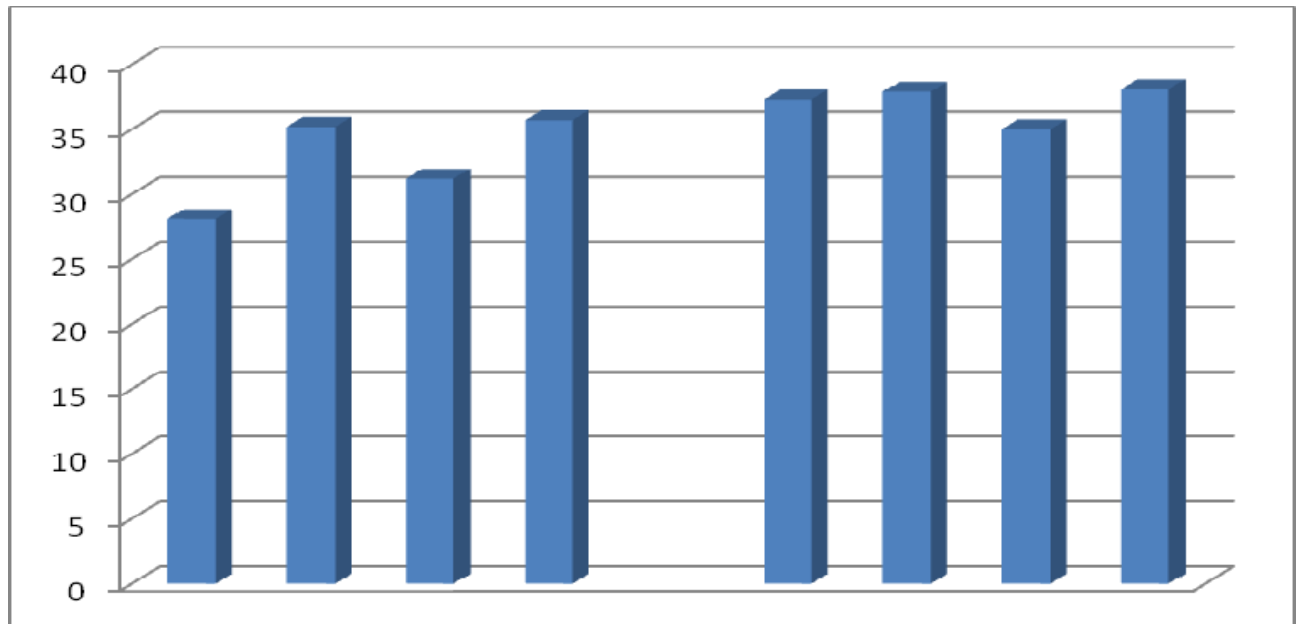


Рис. 3.1 - Площа листків посівів у фазу цвітіння гібридів соняшника (середнє за 2021-2023 рр.)

До моменту цвітіння площа листя рослин соняшнику досягла максимальної величини, а потім знижувалася у зв'язку з пожовтінням та відмиранням листя нижнього ярусу [1].

Таблиця 3.3

**Динаміка формування площі листків рослин гібридів соняшника за роки досліджень (середнє 2021-2023 рр.)**

Гібриди	Біопрепарати	Площа листової поверхні посівів по фазам розвитку, тис. м <sup>2</sup> /га				
		2 пара листків	бутонізація	цвітіння	достигання	повна стиглість
НК Делфі	Контроль	1,4	10,7	28,1	17,9	4,5
	Мікофренд	1,8	11,8	35,2	23,4	7,3
	Хелафіт	1,5	12,0	31,2	26,5	6,0
МАС 860Л	Контроль	1,5	11,0	29,1	21,1	5,3
	Мікофренд	1,6	11,9	35,7	25,6	6,9
	Хелафіт	1,7	12,3	37,3	28,7	7,4
Честер	Контроль	1,6	10,9	30,5	20,3	6,6
	Мікофренд	1,6	11,9	38,0	26,4	7,5
	Хелафіт	1,6	12,4	38,1	28,0	7,4

У гібридів соняшника, що вивчаються, площа листя посівів збільшувалася з 1,3-1,8 тис. м<sup>2</sup>/га у фазу 2-ї пари справжнього листя до 10,7-14,8 тис. м<sup>2</sup>/га у фазу бутонізації, до 28,1 -38,1 тис. м<sup>2</sup>/га у фазу цвітіння, а

потім знижувалася до 17,9-28,0 тис. м<sup>2</sup>/га у фазу наливу насіння та до 4,5-7,5 тис. м<sup>2</sup>/га у період повної стиглості насіння.

Площа листя в посівах соняшника помітно варіювала залежно від умов вологозабезпечення конкретного року. У нашому досвіді площа листя в агроценозах соняшнику найвищою відзначалася у сприятливому за вологозабезпеченням 2021 року – 32,8-46,1 тис. м<sup>2</sup>/га на момент максимального розвитку на фазу цвітіння, тоді як у сухих 2022 і 2023 роках - лише 23,1-38,9 тис. м<sup>2</sup>/га.

Різний розвиток листової поверхні відзначено і у гібридів соняшника, що вивчаються. Найменша площа листя у цвітіння спостерігалася у гібрида НК Делфі на контролі – 28,1 тис. м<sup>2</sup>/га, а найбільша у гібрида Честер за використання біопрепарату Хелафіт – 38,1 тис. м<sup>2</sup>/га. В інших гібридів соняшнику показники максимальної площі листя змінювалися від 31,2 до 37,9 тис. м<sup>2</sup>/га.

Постійне збільшення розмірів вегетативних та генеративних органів у рослин соняшнику протягом вегетаційного періоду, зрештою, визначає величину надземної біомаси.

Характерною біологічною особливістю соняшника є повільне початкове зростання.

Активний процес формування сирої та сухої надземної речовини відзначається після розвитку потужної кореневої системи рослин, починаючи з фази бутонізації, коли за 35-50 днів у період цвітіння-наливу насіння створюється до 80 % біомаси, а сира надземна біомаса практично досягає максимуму [11].

У нашому досліді у фазу наливу насіння сира маса рослин у сортів, що вивчаються, і гібридів соняшнику в середньому за три роки становила від 12,12 до 17,31 т/га (табл. 3.4).

За величиною сирої надземної біомаси в період максимуму у фазу наливу маслону насіння гібриди, що вивчаються, в порядку зростання розподілилися наступним чином: гібрид Честер на контролі – 12,12 т/га, за

використання біопрепарату Хелафіт – 17,31 т/га.

Таблиця 3.4

**Динаміка наростання сирі маси рослин соняшника за роки досліджень (середнє 2021-2023 рр.)**

Гібриди	Біопрепарати	Сира маса рослин по фазам розвитку, т/га				
		2 пара листків	бутонізація	цвітіння	достигання	повна стиглість
НК Делфі	Контроль	0,75	5,88	10,57	12,12	11,66
	Мікофренд	0,81	7,12	12,87	15,67	14,94
	Хелафіт	0,80	6,18	11,81	13,22	12,59
МАС 860Л	Контроль	0,86	6,01	10,91	12,00	11,80
	Мікофренд	0,95	7,46	14,75	16,67	14,00
	Хелафіт	0,94	7,87	13,97	16,55	13,68
Честер	Контроль	0,85	6,04	11,20	12,12	12,00
	Мікофренд	1,07	7,20	13,20	16,67	14,21
	Хелафіт	0,92	8,42	15,48	17,31	14,12

Найважливішим періодом для соняшнику є налив – повна стиглість насіння (кінець липня – середина вересня), коли формується найцінніша зернова частина врожаю.

Сира маса в цей період зменшується за рахунок значного усихання листя, стебел і корзин, а суха маса продовжує збільшуватися за рахунок наливу насіння.

За величиною сухої надземної біомаси в період максимуму у фазу повної стиглості гібриди, що вивчаються, в порядку зростання розподілилися наступним чином рис. 3.2.

У період максимуму суха маса у фазу повної стиглості маслом'яна склала 7,87 т/га у гібридів за використання біопрепаратів, тобто на 1,06 т/га або 15,6 % більше ніж на контролі.

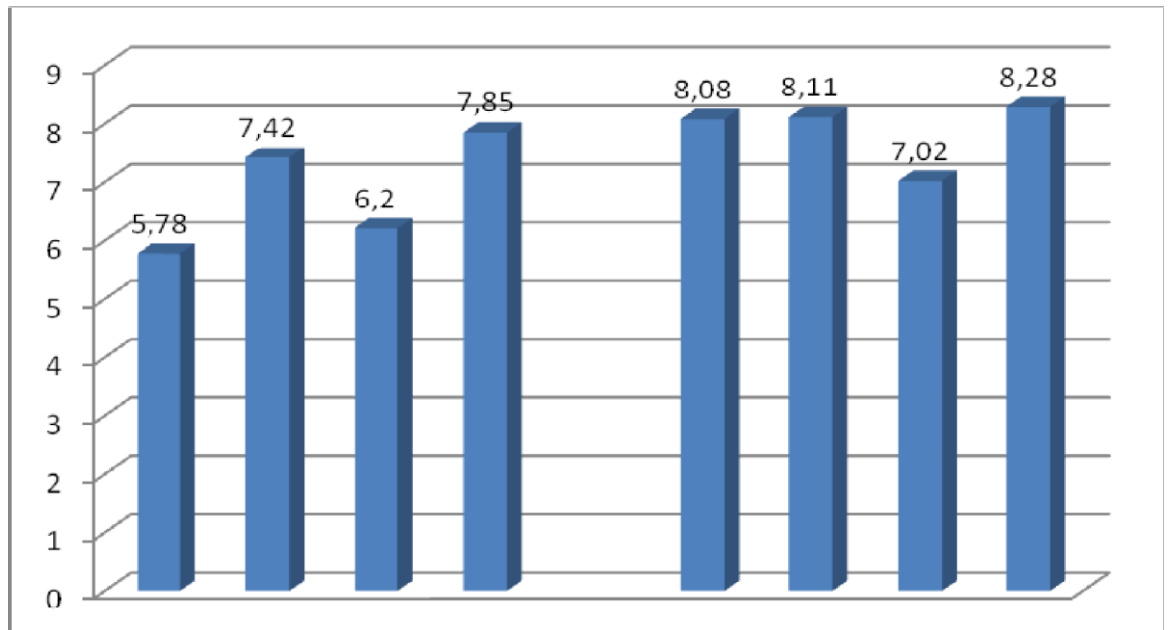


Рис. 3.2. Суха маса рослин гібридів соняшника в період досягання (середнє за 2021-2023 рр.)

### 3.2. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від біопрепаратів

Важливим елементом продуктивності посівів соняшника є густота рослин. На посівах гібриду НК Делфі найбільша кількість рослин була на варіантах використання біопрепаратів Мікофренд та Хелафіт – 45,2 та 44,8 тис. шт./га, відповідно.

На посівах гібриду МАС 860Л кількість рослин перд збиранням варіювала від 43,0 до 45,6 тис. шт./га. Честер мав найвищі показники кількості рослин перед збиранням, від 41,6 тис.шт/га (на контролі) до 47,0 тис. шт./га (за використання Хелафіт).

Діаметр кошика за середніми даними не мав істотної відмінності, та коливався в межах 17,5 до 19,5 см, залежно від гібриду.

Інші показники структури врожаю також мали відмінності. Так от пустозерність кошика найменшою була по гібриду Честер і становила від 2,4 до 1,6 %, залежно від біопрепаратів (табл. 3.5).

**Елементи структури врожаю рослин соняшника за роки  
досліджень (середнє 2021-2023 рр.)**

Гібриди	Біопрепарати	Число рослин в період збирання, тис. шт./га	Діаметр кошика, см	Пустозерність кошика, %	Кількість насінин в 1 кошику	Маса насіння з кошика, г	Маса 1000 насінин, г
НК Делфі	Контроль	41,1	17,5	4,4	630	43,9	65,1
	Мікофренд	45,2	18,7	3,8	895	55,2	68,4
	Хелафіт	44,8	18,1	5,8	752	60,8	70,1
МАС 860Л	Контроль	43,0	17,9	5,5	650	48,1	66,3
	Мікофренд	45,6	18,4	1,3	754	61,1	71,1
	Хелафіт	44,8	19,2	1,6	802	59,4	69,3
Честер	Контроль	41,6	18,0	2,4	700	50,1	65,0
	Мікофренд	45,6	18,9	1,9	802	66,1	71,1
	Хелафіт	47,0	19,5	1,6	865	71,0	70,4

Найбільша кількість насінин в корзині спостерігається у гібридів НК Делфі за використання біопрепарата Мікофренд – 895 штук та у гібрида Честер за використання біопрепарата Хелафіт – 865 штук.

За нашими даними за цим показником відзначено найбільшу відмінність у структурі врожаю між гібридами, що вивчаються, і багато в чому саме цим пояснюється перевага гібридів за загальною врожайністю з гектара залежно від біопрепарату.

За масою насіння з кошика можна виділити гібрид Честер з масою 66,1 г (Мікофренд) та 71,0 г (Хелафіт). Найменшу масу насіння з одного кошика мали гібриди на контрольних варіантах.

За проведеними дослідженнями більш високу масу 1000 насінин виявлено у гібридів з-за використання біопрепарату Мікофренд.

Вона становила 68,4 г у гібриду НК Делфі, МАС 860Л – 71,1 г, Честер – 71,1 г.

Результати досліджень показують, що гібриди соняшника, що вивчаються, помітно різняться за продуктивністю посівів при вирощуванні.

Таблиця 3.6

**Вплив біопрепаратів на врожайність гібридів соняшника за роки досліджень**

Гібриди	Біопрепарати	Урожайність, т/га			
		2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
НК Делфі	Контроль	2,6	2,7	2,8	2,7
	Мікофренд	3,3	3,2	3,1	3,2
	Хелафіт	3,3	3,1	3,0	3,1
МАС 860Л	Контроль	2,7	2,7	2,6	2,7
	Мікофренд	3,2	3,1	3,0	3,1
	Хелафіт	3,1	3,0	2,9	3,0
Честер	Контроль	2,7	2,6	2,6	2,6
	Мікофренд	3,1	3,0	2,9	3,0
	Хелафіт	3,1	3,0	3,1	3,1

Урожайність гібридів соняшника є основним показником дії біопрепаратів на рослини.

В 2021 році в нас спостерігалася найвища врожайність по варіантам досліджень. У гібриду НК Делфі урожайність на контролі була 2,6 т/га, а з-за використання біопрепаратів Мікофренд та Хелафіт – 3,3 т/га.

Децю меншою урожайність була в двої інших гібридів і становила від 2,7 т/га до 3,1 т/га за використання біопрепаратів.

В порівнянні з 2021 роком урожайність 2022 та 2023 років була нижчою на 0,1 – 0,3 т/га.

Вищими показники врожайності є при використанні біопрепаратів на всіх гібридах соняшника.

Для господарства за середньорічними даними є більш врожайним гібрид НК Делфі з урожайністю 3,2 т/га при використанні біопрепарату Мікофренд.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА

В епоху технологічного прогресу розвиток у будь-якій сфері діяльності не стоїть на місці.

Не оминає він і сільське господарство. З кожним роком змінюються та вдосконалюються технології вирощування, структури посівів та культури, практики вважають пріоритетнішими [42].

На сьогодні кожне підприємство чи навіть звичайний фермер вибирає для себе, так би мовити, стратегію ризику та отримання економічного ефекту. Як не дивно, але не для всіх важливо отримувати високі врожаї, є підприємства, які працюють за найменш ризикованими моделями.

Є два шляхи, за допомогою яких можна вирішити питання економічної ефективності на підприємствах [43].

Перший – підвищення якості сільськогосподарських культур та збільшення врожайності. Другий – максимально знизити витрати та оптимізувати виробничий процес зберігання чи збільшувати врожайність.

Виходячи з цих двох шляхів, створено 3 моделі, які дозволяють знизити економічний ризик при вирощуванні соняшника.

1. низьковитратні. Застосовується в регіонах з так званим «ризикованим вирощуванням», тобто вирощування культури за несприятливих для неї погодних умов (посуха), ґрунтів. Коли витрати слід звести до мінімуму, а врожаї отримати високі. Застосовують добрива низької якості, а насіння та засоби захисту обирають сердиту якість. В результаті отримують мінімальний економічний ризик через невелике капіталовкладення [44].

2. середньовитратний. Застосовується у всіх регіонах, але найчастіше у центральних областях, де є ризик посухи, але ставки роблять на чорноземі. Застосовують якісні, але щодо недорогі засоби захисту. Не економлять на добривах та насінні. Врожайність залежить від кліматичних умов. Ризик залежить від терміну сівби. Зменшує його ранній посів.

3. високовитратні. Застосовується в регіонах із достатнім зволоження рослин протягом усього періоду вегетації (західна Україна). Використовують високоякісний посівний матеріал як насіння соняшнику так і насіння інших культур та високим потенціалом урожайності, якісні засоби захисту та добрива, а відповідно якість підрозумова та високу ціну. Дози застосування є максимальними. Відповідно за такі умов і спостерігаються рекордно високі показники врожайності. Отже, ризики можуть бути досить високими залежно від регіонів вирощування [45].

За статистикою на сьогодні аграрії найчастіше звертаються до другої моделі.

Соняшник є специфічною культурою, якщо говорити про захист від бур'янів. Немає жодного дозволеного гербіциду, який застосовується під час вегетації.

Ґрунтові гербіциди можна застосовувати на всіх типах ґрунтів, а вони – єдиний спосіб у боротьбі з бур'янами на ранніх стадіях розвитку рослини. Тому і виникають певні ризики: ризик легких ґрунтів, злив, сухих ґрунтів.

У технології вирощування соняшника існує безліч нюансів і в різних зонах кожен метод є ефективним по-своєму.

На ранніх етапах вегетації основна проблема – страхові гербіциди, які не можна застосовувати у регіонах із достатнім зволоженням.

При проведенні розрахунків економічних показників соняшника ціна взята 2023 року – 12000 грн/т.

Виробничі затрати по варіантах становили від 17054 грн (гібрид НК Делфі) до 17226 грн (гібрид МАС 860Л).

Собівартість по варіантах була від 5501 грн до 5891 грн.

Найбільшим чистий дохід був на варіантах використання біопрепаратів у всіх досліджуваних гібридів соняшника.

Вартість валової продукції – це отримана урожайність помножена на ціну. Найвищим цей показник був по варіантах використання біопрепаратів.

Рівень рентабельності був від 156 % до 173 %.

**Економічна ефективність вирощування гібридів соняшника за  
використання біопрепарату Мікофренд, 2023 р.**

Показники	НК Делфі	МАС 860Л	Честер
Урожайність, т/га	3,1	3,0	2,9
Затрати праці, люд-год. на 1 га	5,34	5,30	5,26
на 1 т	1,72	1,77	1,81
Ціна, грн./т	12000	12000	12000
Виробничі затрати на 1 га, грн.	17054,2	17226,1	17085,4
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	46500	45000	43500
Собівартість 1т продукції, грн.	5501	5742	5891
Чистий дохід, грн.	29446	27774	26415
Рівень рента- бельності, %	173	161	156

Після проведення розрахунків економічної ефективності вирощування гібридів соняшника, ми можемо рекомендувати дані гібриди для вирощування в нашому господарстві та отримувати рентабельність 173 %, а то і більше.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сільське господарство є основою світового продовольчого постачання, але стикається з численними екологічними проблемами, що загрожують виробництву продуктів харчування та продовольчої безпеки [46].

Зміна клімату, забруднення, втрата біорізноманіття та деградація орних земель – ось деякі з найважливіших проблем, що впливають на сільське господарство.

Хороша новина полягає в тому, що є кілька рішень, які можуть допомогти вирішити ці проблеми. Від стійких методів виробництва до ефективніших ланцюжків поставок і сільського господарства, орієнтованого харчування, ми можемо створити більш стійку продовольчу систему.

Зміна клімату вже почала впливати на виробництво продуктів харчування внаслідок зміни погодних умов, дефіциту води та почастищення стихійних лих. Щоб пом'якшити його вплив, фермери можуть застосовувати стійкі методи, такі як ґрунтозахисна обробка ґрунту, покривні культури та агролісомеліорація [47].

Ці методи покращують здоров'я ґрунту, скорочують викиди парникових газів та економлять воду. Крім того, перехід на відновлювані джерела енергії може ще більше знизити вуглецевий слід сільськогосподарського виробництва.

Пестициди, добрива та інші сільськогосподарські хімікати сприяють забрудненню ґрунту та води, а також втраті біорізноманіття. Для вирішення цих проблем фермери можуть запровадити комплексну боротьбу зі шкідниками (IPM) та методи органічного землеробства з використанням природних методів боротьби зі шкідниками та бур'янами.

Крім того, фермери можуть створювати довкілля на фермах для утримання запилювачів, корисних комах та інших диких тварин. Ці методи можуть як зменшити вплив сільського господарства на довкілля, а й підвищити стійкість і продуктивність агроєкосистеми.

Сільське господарство є не лише джерелом продовольства, а і основним джерелом на довкілля.

Таким чином, перехід до сільського господарства, переважно орієнтованого на харчування, може допомогти скоротити споживання енергії, викиди парникових газів та споживання води. Це включає вирощування культур з більш високим вмістом поживних речовин і менш ресурсоємними, таких як бобові, фрукти та овочі. Більше того, перехід на рослинну дієту може не лише покращити особисте здоров'я, а і знизити попит на ресурсомісткі продукти тваринного походження.

Переходячи до більш стійкої та орієнтованої на харчування продовольчої системи, ми можемо вирішувати екологічні та медичні проблеми сільського господарства [48].

Стійке сільське господарство - спосіб ведення сільського господарства, при якому максимально використовується ресурсний потенціал земель, але забезпечується екологічна безпека та постійне відновлення родючості екосистеми.

Сільське господарство дуже впливає на навколишнє середовище, воно є одним з основних факторів, що викликають глобальну зміну клімату. Продовольчі системи виробляють третину глобальних викидів парникових газів [47], а також прямо провокують дефіцит водних ресурсів і забруднення прісних вод, деградацію ґрунтів [48], обезлісіння, і т. д. їхній вплив.

Стійке ведення сільського господарства має на увазі екологічно безпечні методи його ведення, що дозволяють вирощувати сільськогосподарські культури або розводити худобу без шкоди для людини та природних систем.

Воно передбачає запобігання негативному впливу на ґрунти та води, не несе загрози біорізноманіттю, а також не шкодить самим працівникам та мешканцям навколишніх земель. До стійких методів сільського господарства відносяться пермакультура, змішане фермерство, сівозміна, агролісівництво, мультикультивування та інші.

Створення стійких продовольчих систем є важливим для подолання численних криз, з якими стикається людство. Воно вважається одним з кращих способів пом'якшення наслідків глобальної зміни клімату і може стати рішенням глобального дефіциту продовольства, що назріває [49].

Стійке сільське господарство засноване на розумінні концепції екосистемних послуг: що такі процеси, як наприклад кругообіг поживних речовин, первинне виробництво, ґрунтоутворення, забезпечення довкілля та запилення, є послугами, які природа надає людині [50].

Екологічні фактори:

Надмірна механічна обробка ґрунту та іригація без адекватного дренажу призводять до деградації земель та їх засолення [47].

Родючість сільськогосподарських угідь визначають місцеві кліматичні умови, якість та нутрієнтний склад ґрунту, а також водні ресурси. З них людина може найефективніше впливати на стан вод та ґрунту. Коли фермери вирощують та збирають урожай, вони забирають частину поживних речовин із ґрунту.

Без заповнення запасів нутрієнтів вона виснажується і стає непридатною використання, або різко знижується її врожайність. Стійке сільське господарство має на увазі заповнення запасів поживних речовин у ґрунті при мінімальному використанні невідновлюваних ресурсів, таких як природний газ або мінеральні руди.

Сільське господарство, яке може вестися «вічно», але при цьому негативно впливає на якість довкілля, не є стійким. Наприклад, внесення добрив у ґрунт дозволяє підвищити врожайність, але призводить до забруднення водойм, ґрунтових та прибережних вод, викликаючи евтрофікацію [50].

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Як було зазначено вище, на сільськогосподарських підприємствах застосовується різне обладнання, машини, техніка, які за неправильного або необережного використання можуть завдати шкоди людині.

Із загальної кількості нещасних випадків, що сталися на сільськогосподарських роботах, багато займають ті, які пов'язані з пуском двигуна [51].

На сьогодні всі трактори та інша техніка проектується з пуском двигуна з кабіни, проте при значному зносі основних фондів на багатьох сільськогосподарських підприємствах подібні нещасні випадки все ж таки мають місце. Причиною цього може бути, наприклад, включена коробка передач, намотування шнура на руку та ін.

Для запобігання подібним та іншим нещасним випадкам на сільськогосподарському підприємстві може застосовуватися лише та техніка, а також ручний інструмент, що відповідають прийнятим згідно із законодавством нормам та стандартам [52].

Усі деталі та вузли сільськогосподарських машин повинні збиратися відповідно до механічних та експлуатаційних характеристик механізму. Усі основні та оборотні засоби повинні супроводжуватися (якщо це рекомендовано нормами та стандартами) захисними пристроями.

Слід враховувати, що ці правила мають дотримуватися як безпосередньо працівниками, зайнятими на сільськогосподарському виробництві, а й імпортерами і постачальниками [51].

Вся техніка, засоби захисту рослин, тварин, отрутохімікати та інше повинні супроводжуватись не тільки технічними та експлуатаційними характеристиками, а й повинні містити попереджувальні знаки безпеки. Ці відомості повинні бути доступні всім працівникам сільськогосподарського виробництва, імпортерам та постачальникам [52].

Трактори, автомобілі, обладнання та інша сільськогосподарська техніка повинні застосовуватися лише у тих технологічних процесах, для яких вони

призначені відповідно до паспортних характеристик. У виняткових випадках вони можуть застосовуватись на роботах, які спочатку офіційно визнані безпечними. Наприклад, не дозволяється застосування тракторів та іншої сільськогосподарської техніки для транспортування людей. Експлуатувати будь-яку сільськогосподарську техніку мають право лише особи, які мають спеціальну професійну підготовку [51].

Існують такі правила безпеки під час роботи з сільськогосподарською технікою. Наприклад, відомо, що під час роботи на тракторному агрегаті необхідно виконувати такі правила безпеки:

- 1) перед початком руху слід подавати сигнал;
- 2) не регулювати орний, пуцильний чи інший агрегат та не підтягувати болти на ходу;
- 3) під час ремонту або регулювання навісного чи причіпного тиру в той час, коли він з'єднаний з трактором, не можна залазити під нього;
- 4) не можна сідати на раму плуга, що рухається;
- 5) при заправці трактора не можна курити або користуватися якимось відкритим вогнем;
- 6) під час роботи у нічний час пуцильний агрегат має бути добре освітлений;
- 7) при боронуванні регулювати кут атаки, а також глибину обробітку ґрунту можна тільки при зупинці агрегату;
- 8) під час роботи з ковзанками не можна сідати на снітку і раму ковзанки, перебувати між ковзанками і трактором.

При внесенні в ґрунт аміачної води необхідно дотримуватись таких правил, як: працювати на заправці та в процесі функціонування цистерн тільки в засобах індивідуального захисту, при цьому необхідно стежити за тим, щоб не було підтікань рідини [52].

Заправляти цистерну можна лише тоді, коли вона повністю приєднана до причепа тощо.

При навантаженні вантажів робота навантажувача може бути

використана влітку лише на середніх обертах двигуна трактора. Операції з навантаження, розвантаження можна здійснювати лише тоді, коли навантажувач піднято на домкрати [51].

При сівбі сільськогосподарських культур заправляти, очищати, змащувати та регулювати сівалку можна лише тоді, коли агрегат стоїть, а сівалка опущена. При ремонті чи огляді комбайна не можна перебувати під ним, якщо при цьому його жниварка не спирається на землю чи іншу основу. Також не можна працювати на комбайні в одязі, кінці якого звисають.

При роботі на сінозбиральних агрегатах забороняється торкатися руками пальців сегментних ножів навіть під час чищення агрегату. При підйомі грабельної решітки стогометателя не можна знаходитися поблизу неї, а тим більше під нею. Категорично забороняється піднімати та переміщати людей на грабельних ґратах волокуш та стогометачів.

Забороняється працювати на будь-якому тракторному агрегаті, якщо його паливна система несправна. Будь-який тракторний агрегат має бути обладнаний вогнегасником та медичною аптечкою. Це стосується й інших машин, що рухаються [51].

Операції з навантаження та розвантаження матеріалів, а також їх транспортування (включаючи обробку вантажів ручною працею) також повинні ти відповідати нормам техніки безпеки та гігієни праці. Дані норми включають різні медичні обґрунтування, облік експлуатаційних характеристик техніки, що застосовується на цих роботах, облік можливих ризиків, пов'язаних з навантаженням, розвантаженням і транспортуванням матеріалів.

Законодавство РФ забороняє ручну працю на вантажно-розвантажувальних роботах, якщо використовується вантаж вагою, небезпечною для здоров'я людини, або сама операція порушує правила безпеки на таких роботах [52].

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

В цій роботі нами було проведено дослідження по підвищенню продуктивного потенціалу гібридів соняшника з-за використання біологічних препаратів.

Дослідивши вплив різних біологічних препаратів на ріст та розвиток рослин різних гібридів соняшника та формування елементів продуктивності, ми зробили наступні висновки:

1. Застосування біопрепаратів Мікофренд та Хелафіт сприяє скороченню вегетаційного періоду соняшнику на 4-5 діб.
2. Обробка насіння біопрепаратами впливає на тривалість основних періодів розвитку рослин гібридів соняшнику.
3. Висота рослин соняшнику залежно від використання біопрепаратів була дещо підвищеною і склала від 160 до 164 см.
4. Площа листової поверхні посівів у різні фази розвитку була в межах 38,1 тис. м<sup>2</sup>/га.
4. Найбільша врожайність (3,3 т/га) була отримана при використанні біопрепарату Мікофренд на гібриді НК Делфі у 2021 році. За середніми даними також перевищував гібрид НК Делфі

Для господарства СФГ 'Сіб' кращими варіантами для вирощування будуть гібриди НК Делфі, МАС 860Л та Честер (різних виробників) та використання біопрепаратів Мікофренд та Хелафіт.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Водоспоживання соняшнику залежно від застосування біопрепаратів за вирощування в умовах південного Степу України. Наукові горизонти, «Scientifichorizons». Житомир, 2018. №7-8 (70). С. 27-35.
2. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів. Вісник ЛНАУ.Серія «Агрономія». Львів, 2019. №23. С. 112-118.
3. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Бакланова Т. В., Кудріна В. С., Москва І. С. Добір альтернативних соняшнику ярих олійних культур для умов південного Степу України та оптимізація їх живлення. Наукові горизонти, «Scientifichorizons». Житомир, 2019. №9 (82). С. 27-35.
4. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технологій вирощування. Вісник Аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2020. Вип 1. (105). С. 50-57.
5. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування продуктивності соняшнику під впливом позакореневих підживлень сучасними біопрепаратами в умовах Південного Степу України. Дніпровський державний аграрно-економічний університет. Agrolology. Дніпро, 2020. № 4, Т.3. С. 225–231.
6. Банькин В. В. Будущее за ресурсосберегающими технологиями. Главный агроном. 2008. №7. С. 3-6.
7. Гаврилов А. М. Предпосевная обработка семян подсолнечника и урожайность. Аграрная наука. 2000 №8. С. 17-19.
8. Гаврилова В. А. Генетика культурных растений. Подсолнечник. СПб., 2003. 209 с.
9. Гамаюнова В. В., Дворецкий В. Ф., Туз М. С., Базалій С. Ю., Кудріна В. С. Застосування рістрегулюючих препаратів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в зоні Степу України та їх продуктивність.

Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 22-23 лист. 2016 р. Дніпро, 2016. С. 36-39.

10. Гамаюнова В. В., Туз М. С., Базалій С. Ю., Кудріна В. С., Войцеховська К. С. Оптимізація живлення рослин шляхом застосування сучасних рістрегулюючих препаратів на півдні України. Родючий ґрунт – запорука добробуту: матеріали регіон. наук.-практ. конф., присвяченої Всесвітньому дню ґрунту, м. Суми, 6 груд. 2016 р. Суми, 2016. С. 43-44.

11. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О., Дворецький В. Ф., Музика Н. М., Туз М. С., Кудріна В. С., Глушко Т. В. Шляхи підвищення ефективності сучасної землеробської галузі на засадах ресурсозбереження. Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах: матеріали Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., м. Львів, 07-09 черв. 2017 р. Львів, 2017. С. 111-121.

12. Дворецький В. Ф., Туз М. С., Касаткіна Т. О., Кудріна В. С., Гамаюнова В. В. Удосконалення живлення рослин в умовах обмеженого ресурсного забезпечення на засадах екологізації в умовах південного Степу України. Ефективність використання екологічного аграрного виробництва: зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф., Наук.-метод. центр «Агроосвіта», м. Київ, 2 лист. 2017 р. Київ, 2017. С. 47-50.

13. Гамаюнова В., Кудріна В., Воронкова Г., Білоус Н. Значення рістрегулюючих препаратів у формуванні продуктивності соняшнику. Інноваційний шлях розвитку аграрного виробництва: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., м. Херсон, 8 груд. 2017 р. Херсон: ІЗЗ НААН, 2017. С. 25-28.

14. Кудріна В. С., Воронкова Г. М., Гамаюнова В. В. Урожайність соняшнику залежно від застосування регуляторів росту у південному Степу України. Перлини степового краю: матеріали доп. Всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 22-24 лист. 2017 р. Миколаїв, 2017. Т. 2. С. 53-55.

15. Касаткіна Т.О., Кудріна В. С., Воронкова Г. М., Переходень К. С., Гамаюнова В. В. Урожайність та водоспоживання ячменю ярого і соняшнику за вирощування в умовах Південного Степу України під впливом рістрегулюючих препаратів. Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 95-річчю сортовипробування в Україні, м. Київ, 7 черв. 2018 р. Київ, 2018. С. 146-149.
16. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С., Воронкова Г. М. Заходи ефективного використання вологи культурою соняшнику в зоні південного Степу України. Вплив змін клімату на онтогенез рослин: матеріали доп. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 3-5 жовт. 2018 р. Миколаїв, 2018. С. 94-96.
17. Кудріна В. С., Переходень К. С., Ратушний І. О., Гамаюнова В. В. Вплив окремих елементів технологій вирощування на врожайність соняшнику в умовах південного Степу України. Інноваційні розробки молоді - сучасному землеробству: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, м. Херсон, 15 трав. 2018р. Херсон: ІЗЗ НААН, 2018. С. 56-57.
18. Кудріна В. С., Воронкова Г. М., Дробаха Є. М., Калинка К. В., Гамаюнова В. В. Урожайність соняшнику залежно від використання сучасних рістрегулюючих препаратів для живлення. Досягнення вітчизняної аграрної науки: історія, сучасний стан та перспективи розвитку: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., присвяченої 100-річчю Національної академії аграрних наук України, м. Херсон, 15 лист. 2018 р. Херсон, 2018. С. 73-75. 1
19. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Москва І. С., Кудріна В. С. Ярі олійні культури на півдні України, проблеми та перспективи вирощування. Інноваційні технології в рослинництві: матеріали II Всеукр. наук. Інтернет-11 конф., м. Кам'янець-Подільський, 15 трав. 2019 р. Кам'янець-Подільський, 2019. С. 33-35.
20. Гамаюнова В. В., Москва І. С., Кудріна В. С. Про необхідність добору ярих олійних культур та вплив рістрегуляторів на їх продуктивність. Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали Міжнар. наук.-

практ. конф., м. Київ, 7 черв. 2019 р. Київ, 2019. С. 175-178.

21. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С., Москва І. С., Бакланова Т. В. Застосування ріст регулюючих препаратів при вирощуванні олійних культур в умовах Півдня Степу України: матеріали III Міжнар. наук. -практ. конф., м. Київ, 25-26 верес. 2019 р. Київ, 2019. С. 103-105

22. Оверченко Б. Резерви соняшникового поля. Пропозиція, 2002. № 4. С. 43–44.

23. Андрієнко О., Жужа О.А. Причини невивірності насіння та кошика соняшнику. Пропозиція, 2016. №3. С. 60–68.

24. Ткаліч І. Д., Мамчук О. Л. Способи сівби та густота стояння рослин соняшнику гібрида Дарій. Агроном, 2011, № 1. С. 108–110.

25. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного лісостепу України. Університетська книга. Суми, 2018. С.56–70.

26. 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.

27. Борисенко В. В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережному: дис. на здобуття наукового ступеня канд. сільськогосподарських наук. Умань, 2016. 152 с.

28. Вожегова Р., Малярчук М., Митрофанов О., Мігальов А., Малярчук В. Ефективність сучасних технологій вирощування соняшнику за різних умов зволоження та способів і глибини основного обробітку ґрунту на півдні України. Техніка і технології АПК. 2013. № 1. С. 19–21. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Titapk\\_2013\\_1](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Titapk_2013_1)

29. Каталог «Виробництво системи Clearfield». 2011. 48 с.

30. Швачка О. В., Новошинська Н. О. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин на урожайність гібрида соняшнику в умовах півдня України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2011. Вип.

16. С. 121–125. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok\\_2011\\_16\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok_2011_16_24).
31. Капустіна Г. А. Динаміка вмісту мікроелементів у ґрунті і листях соняшника за тривалого удобрення. Агрохімія і ґрунтознавство. 2014. Вип. 81. С. 133–137. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrohigrn\\_2014\\_81\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrohigrn_2014_81_20).
32. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О.В. Продуктивність гібридів соняшнику в різні за зволоженням роки. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. № 5. С. 31–39. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg\\_2013\\_5\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2013_5_10).
33. Костромітін В. М., Скидан М. С. Вплив системи живлення на урожайність та якість насіння гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2011. № 1. С. 107–111. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg\\_2011\\_1\\_25](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2011_1_25).
34. Кирюшин В. И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия. Земледелие, 2006. № 5. С. 12-14.
35. Олексюк О. М. Вплив способів сівби і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в північній частині Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук. Дніпропетровськ, 2000. 16 с.
36. Михайлюченко Н. Г. Подсолнечнику надежную защиту. Защита и карантин растений. 2005. №3. С. 68-70.
37. Наконечный В. П. Агротехника крупноплодного подсолнечника. Земледелие. 2001. №1. С. 22-23.
38. Ткаліч І. Д., Олексюк О. М. Вплив способів сівби, густоти стояння рослин на формування кореневої системи, водоспоживання та врожайність гібридів соняшнику. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2000. № 12–13. С. 18–22.
39. Ушкаренко В. О., Харченко В. О. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Суми: Університетська книга, 2003. 295 с.
40. Стоянова И., Велков В., Писков А. Пути увеличения производства подсолнечного масла в Болгарии. Сельское хозяйство за рубежом. 1980. № 6. С. 11–13.

41. Різанов С. Впровадження високопродуктивних гібридів соняшнику – шлях до збільшення рентабельності його виробництва. Пропозиція. 2006. № 2. С. 34–35.
42. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. Пропозиція. 2002. № 5. С. 64–65.
43. Покопцева Л. Регулятори росту для соняшнику. *Theukranian Farmer*. Київ: ТОВ «АГП Медіа», 2011. № 2. С. 28–29.
44. Поляков О., Нікітенко О. Додаткове живлення соняшнику. Пропозиція. 2013. С. 57–58.
45. Мельник А. В. Агробіологічні основи формування врожаю соняшнику та ріпаку ярого в лівобережному лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д-ра с.-г. наук: 06.01.09 / НУБІП. Київ, 2013. 43 с.
46. Лазеба О. В. Підвищення врожаю гібридів соняшнику за Позакореневого підживлення комплексними мікродобривами. зб. матеріалів до Міжнародної наук. -практ. конф. м.Київ, 2019. С. 66–69.
47. Домарацький Є. О., Добровольський А. В. Вплив позакореневих підживлень комплексними багатофункціональними препаратами на кількісний рівень та якісний склад хлорофілового комплексу в рослинах соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 1. С. 142–151.
48. Клименко І. І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрива на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. *Селекція і насінництво*. 2015. Випуск 107. С. 183–188
49. Bruniard J. M. Inheritance of imidazolinone-herbicide resistance insunflower. *Helia*. 2001. Vol. 24. P. 11-16.
50. Jardin D. J. In *High Plains Sunflower Production Handbook*. MF- 2384. Kansas State Univ., Manhattan, KS, 2009. P. 31-35.
51. Бутенко А. О. Сортові особливості формування врожаю соняшнику в умовах північно-східної України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09. Ін – т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Х., 2005. 20 с.

52. Минаков И. А., Пушкин А. В. Эффективность производства и переработки подсолнечника. Достижения науки и техники АПК. 2000 г. № 4. С. 35–38.
42. Тютюнник Ю. М. Фінансовий аналіз: Навч. Посібник. К. : Знання, 2009. 288 с.
- 43 Жуйков Г. Є. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних зернових і технічних культур: науково-методичне видання. Херсон: Айлант, 2005. 20 с.
44. Жуйков Г. Є. Порівняльна економіко – енергетична оцінка вирощування основних с. - г. культур. Вісник аграрної науки південного регіону. 2000. №2. С. 85-89.
45. Ковальчук М. І. Економічний аналіз у сільському господарстві: навч.-метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни. К.: КНЕУ, 2002. 282 с.
46. Закон України «Про екологічну експертизу» від 9 лютого 1995 р. ВВР. 2005. №8. С. 54–58.
47. Закон «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р.
48. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. Полтава: видавництво «Інтер Графіка». 2002. 288 с.
49. Злобін Ю. А. Загальна екологія. Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. 416 с
50. Картамышев Н. И. Приемы биологизации при возделывании подсолнечника. Земледелие. № 8. 2008. С. 39-40.
51. Закон «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 р.
52. Жидецький В. П. Основи охорони праці: [підруч.]. Львів: Українська академія друкарства, 2006. 335 с.

## **ДОДАТКИ**