

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра агрометеорології та
агроекології

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Агроекологічні умови формування продуктивності
соняшнику в Східному Лісостепу

Виконала студентка 2 курсу групи МНЗ-2А з/ф
Спеціальність 103 «Науки про Землю»,
(шифр і назва)

Освітня програма «Агрометеорологія»
(назва)

Медведева Ірина Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Керівник к.геогр.н.,
Костюкевич Тетяна Костянтинівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Консультант -
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Рецензент к.геогр.н., доцент
Ільїна Валентина Григорівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Одеса 2020 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут _____
Кафедра агрометеорології та агроекології _____
Рівень вищої освіти магістр _____
Спеціальність 103 «Науки про Землю» _____
(шифр і назва)
Освітня програма Агрометеорологія _____
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
агрометеорології та агроекології
Польовий А.М.
« 26 » жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Медведевій Ірині Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Агроекологічні умови формування продуктивності соняшнику в Східному Лісостепу _____
керівник роботи Костюкевич Тетяна Костянтинівна, к.геогр.н., _____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від « 16 » жовтня 2020 року № 194 «С»
2. Строк подання студентом роботи 07 грудня 2020 року _____
3. Вихідні дані до роботи: 1.Агрокліматичні дані по Сумській області за 1991-2010 рр.. 2. Програма моделі формування агроекологічного рівня потенційної урожайності сільськогосподарських культур; 3.Дані державної статистичної служби України
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Описати народногосподарське значення та сучасний стан виробництва соняшнику; 2. Описати агробіологічні особливості соняшнику, його сучасні сорти та особливості технології вирощування; 3. Дати характеристику агрометеорологічних умов вирощування культури; 4. Оцінити динаміку приростів агроекологічних категорій врожайності соняшнику; 5.Оцінити динаміку фактичної врожайності насіння соняшнику.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
1.Графік обсягу виробництва соняшнику в Україні в розрізі областей; 2. Графіки динаміки приростів агроекологічних категорій врожайності; 3.Графіки динаміки та відхилень врожайності насіння соняшнику в Сумській області впродовж вегетаційного періоду; 4. Графік порушення рекомендованих норм вирощування соняшнику в Сумській області

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	немає		

7. Дата видачі завдання 26 жовтня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Отримання завдання та збір вихідних даних до роботи. Ознайомлення з літературними джерелами за темою магістерської кваліфікаційної роботи.	26.10.2020 р. - 05.11.2020 р.	90,0	5 (відмінно)
2	Проведення чисельних розрахунків на ПОЕМ. Оформлення текстової частини першого та другого розділів магістерської кваліфікаційної роботи.	06.11.2020 р. - 15.11.2020 р.	90,0	5 (відмінно)
	Рубіжна атестація	16.11.2020 р. - 21.11.2020 р.	90,0	5 (відмінно)
3	Побудова табличного та графічного матеріалу. Аналіз отриманих розрахунків.	22.11.2020 р. - 26.11.2020 р.	90,0	5 (відмінно)
4	Оформлення текстової частини третього та четвертого розділів магістерської кваліфікаційної роботи.	27.11.2020 р. - 2.12.2020 р.	90,0	5 (відмінно)
5	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.	3.12.2020 р. - 07.12.2020 р.	90,0	5 (відмінно)
	Підготовка презентаційного матеріалу до публічного захисту.			
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90,0	

Студентка _____ Медведєва І.О.

Керівник роботи _____ Костюкевич Т.К.

АНОТАЦІЯ

Медведєва І.О. Агроекологічні умови формування продуктивності соняшнику в Східному Лісостепу

Соняшник є цінною олійною і кормовою культурою. Широкий асортимент продукції, що виробляється з сім'янок соняшнику, визначає на них великий попит і високу закупівельну вартість, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, що робить соняшник однією з найбільш високодохідних культур. Така ситуація збережеться і в майбутньому, так як з ростом населення зростає потреба у високоякісних продуктах харчування та високобілкових кормах для тваринництва.

Актуальність обраної теми зумовлена тим, що для отримання сталих і високих урожаїв будь-якої сільськогосподарської культури, зокрема, соняшнику, необхідне детальне вивчення умов формування агроекологічних категорій врожайності цієї цінної сільськогосподарської культури на досліджуваній території з метою раціонального використання цих умов і найбільш оптимального розміщення посівів.

Метою даного дослідження є оцінка умов формування агроекологічних категорій врожайності соняшнику на території Східного Лісостепу. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- розрахувати динаміку приростів агроекологічних категорій врожайності соняшнику;
- розрахувати динаміку та відхилення від лінії тренду фактичної врожайності соняшнику;
- оцінити умови дотримання науково-обґрунтованих сівозмін соняшнику.

Об'єкт дослідження - агрокліматичні умови формування агроекологічних категорій врожайності соняшнику.

Предмет дослідження - оцінка агроекологічних категорій врожайності соняшнику в Сумській області.

Методи дослідження - методи математичного моделювання продукційного процесу рослин, статистичні та ймовірнісні методи.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше дана кількісна оцінка умов формування агроекологічних категорій врожайності соняшнику для Сумської області, а отримані результати можуть бути використані при виконанні комплексної оцінки агрокліматичних ресурсів стосовно вирощування соняшнику та оптимізації розміщення його посівних площ на території Східного Лісостепу.

Робота складається із вступу, 4 розділів, висновків та переліку посилань. Повний обсяг роботи становить 67 сторінок, 10 рисунків, 7 таблиць. Список використаних літературних джерел містить 33 найменування.

Публікації. За результатами дослідження автором представлено 1 наукова публікація.

Ключові слова: соняшник, модель продуктивності, агроекологічні категорії врожайності, динаміка врожайності, сівозміни.

SUMMARY

Miedviedieva I. Agro-ecological Conditions for Formation of Sunflower Performance in the Eastern Forest-Steppe

Sunflower is a valuable oil and forage crop. A wide range of products made from sunflower seeds determines a great demand for them and a high purchase cost, both in the domestic and foreign markets, which makes sunflower one of the most highly profitable crops. This situation will continue in the future as the need for high-quality food and high-protein feed for animal husbandry increases with the growth of the population.

The relevance of the chosen topic is due to the fact that in order to obtain stable and high yields of any agricultural crop, in particular sunflower, it is necessary to study in detail the conditions for the formation of agro-ecological yield categories of this valuable agricultural crop in the area being studied with the aim of rational use of these conditions and the most optimal placement of crops.

The goal of this study is to assess the conditions for the formation of agro-ecological categories of sunflower yields in the Eastern Forest-Steppe. To achieve this goal, it was necessary to solve the following tasks:

- To calculate the dynamics of increment of agro-ecological categories of sunflower yield;
- To calculate the dynamics and deviations from the trend line of the actual sunflower yield;
- To assess the conditions for compliance with scientifically grounded sunflower crop rotations.

The study object is agro-climatic conditions for the formation of agro-ecological categories of sunflower yield.

The study subject is an assessment of agro-ecological categories of sunflower yield in Sumy region.

Study methods include methods of mathematical modelling of the production process of plants, statistical and probabilistic methods.

The scientific novelty of the results obtained. A quantitative assessment of the conditions for the formation of agro-ecological categories of sunflower yields for Sumy region has been provided for the first time ever; the results obtained can be used when performing a comprehensive assessment of agro-climatic resources regarding sunflower cultivation and optimizing the placement of areas under crop in the Eastern Forest-Steppe.

This paper consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion and a list of references. The total volume of paper is 67 pages, 10 figures, and 7 schedules. The list of used literary sources contains 33 titles.

Publications. According to the results of the study, the author presented 1 scientific publications.

Keywords: sunflower, performance model, agro-ecological yield categories, dynamics of crop yield, crop rotation.

ЗМІСТ

ВСТУП		7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УКРАЇНІ	9
	1.1 Народного господарське значення та сучасний стан виробництва	9
	1.2 Сучасні сорти та гібриди соняшнику	13
2	БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОНЯШНИКУ ТА ЙОГО ВИМОГИ ДО УМОВ ВИРОЩУВАННЯ	18
	2.1 Агробіологічні особливості соняшнику	18
	2.2 Особливості технології вирощування соняшнику	22
	2.3 Хвороби та шкідники.....	28
3	АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ФОРМУВАННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ КАТЕГОРІЙ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ НА ТЕРИТОРІЇ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ	37
	3.1 Фізико-географічна та агрокліматична характеристика природних умов території Сумської області	37
	3.2 Агрометеорологічні умови вирощування соняшнику на території Сумської області	39
	3.3 Динаміка приростів агроекологічних категорій врожайності соняшнику	42
	3.4 Оцінка продуктивності агрокліматичних ресурсів території	48
4	ОЦІНКА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЇ СУМЩИНИ ЩОДО УМОВ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	51
	4.1 Аналіз динаміки фактичної врожайності соняшнику	51
	4.2 Оцінка природного потенціалу території Сумщини щодо умов вирощування соняшника	56
ВИСНОВКИ.....		64
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		67

ВСТУП

Соняшник є цінною олійною і кормовою культурою. З його насіння отримують світло-жовту харчову рослинну олію з гарними смаковими якостями. З побічних продуктів переробки насіння (макухи і шроту) виробляють халву та інші продукти харчування, а також високобілковий корм, що згодуюють тваринам.

Широкий асортимент продукції, що виробляється з насіння соняшнику, визначає на них великий попит і високу закупівельну вартість, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, що робить соняшник однією з найбільш високодохідних культур. Така ситуація збережеться і в майбутньому, так як з ростом населення зростає потреба у високоякісних продуктах харчування та високобілкових кормах для тваринництва [8].

Збільшення продуктивності сільськогосподарських культур нерозривно пов'язане з проблемою оцінки агрокліматичних ресурсів території і раціональним розміщенням посівів. Зміна умов клімату неминуче тягне за собою зміну продуктивності сільськогосподарських культур і необхідність нової оцінки можливості їх розміщення, обробітку та раціонального використання змінених агрокліматичних ресурсів.

Обґрунтування вибору теми дослідження зумовлено тим, що для отримання сталих і високих урожаїв будь-якої сільськогосподарської культури, зокрема, соняшнику, необхідне детальне вивчення умов формування агроекологічних категорій врожайності цієї цінної сільськогосподарської культури на досліджуваній території з метою раціонального використання цих умов і найбільш оптимального розміщення посівів.

Тема магістерської роботи відповідає основним напрямкам наукової діяльності кафедри агрометеорології та агроекології.

Мета і завдання дослідження. Метою даного дослідження є оцінка умов формування агроекологічних категорій врожайності соняшнику на території

Східного Лісостепу. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- оцінити умови дотримання науково-обґрунтованих сівозмін соняшнику;
- розрахувати динаміку приростів агроєкологічних категорій врожайності соняшнику;
- розрахувати динаміку та відхилення від лінії тренду фактичної врожайності соняшнику.

Об'єкт дослідження - агрокліматичні умови формування агроєкологічних категорій врожайності соняшнику.

Предмет дослідження - оцінка агроєкологічних категорій врожайності соняшнику в Сумській області.

Методи дослідження - методи математичного моделювання продукційного процесу рослин, статистичні та ймовірнісні методи.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше дана кількісна оцінка умов формування агроєкологічних категорій врожайності соняшнику для Сумської області, а отримані результати можуть бути використані при виконанні комплексної оцінки агрокліматичних ресурсів стосовно вирощування соняшнику та оптимізації розміщення його посівних площ на території Східного Лісостепу.

Публікації. За результатами дослідження автором представлено 2 наукові публікації.

Обсяг і структура. Робота складається із вступу, 4 розділів, висновків та переліку посилань. Повний обсяг роботи становить 67 сторінок, 10 рисунків, 7 таблиць. Список використаних літературних джерел містить 33 найменування.

Вихідною інформацією стали дані спостережень на мережі гідрометеорологічних станцій Управління з гідрометеорології Державної служби із надзвичайних ситуацій України; відомості з «Агрокліматичного довідника по Сумській області» [1], дані з державних сортодослідних ділянок. Розрахунки виконувались за моделлю з використанням ПЕОМ.

1 СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УКРАЇНІ

1.1 Народного господарське значення та сучасний стан виробництва

Родина соняшнику - Північна Америка. При археологічних розкопках там були виявлені наповнені насінням глиняні судини, вік яких обчислювався двома-трьома тисячоліттями. Квіти соняшнику індіанці вважали символами Сонця. До Європи насіння соняшнику було завезено другою експедицією Христофора Колумба і в 1510 році було висіяне в Мадридському ботанічному саду. Звідси під ім'ям Трава сонця, або перуанська квітка сонця, він поширився по Європі, а пізніше і по всьому світу.

У 1576 році ботаніком Матіасом де Лобелія, першим, хто дав науковий опис соняшнику, ця назва була узаконено: заморська рослина була записана по-латині як *Helianthus* (від грецького *helios* - «сонце» і *anthos* - «квітка»). Через півтора століття Карл Лінней додав до цього імені видову назву *annuus* - «однорічний» [11].

Сьогодні соняшник є одним з найбільш поширених в сільськогосподарському виробництві олійних рослин. У світі щорічно виробляється більше 10 мільйонів тонн соняшникової олії. Соняшник використовується головним чином як олійно-білкова рослина, що дає харчову олію і білок, добре збалансовану за амінокислотним складом. Значну роль відіграє продукція соняшнику і в інших галузях харчової промисловості, особливо в кондитерському виробництві. Тому, збільшення виробництва соняшнику для задоволення потреби населення в рослинному маслі, і забезпечення харчової та інших галузей промисловості в сировині одна з головних задач сільськогосподарського виробництва [4].

Урожайність соняшнику залежить від багатьох факторів, серед яких найважливішими є тепло, світло, волога і мінеральне живлення. В останнє

десятиліття зміни клімату особливо відчутні. Вони викликають зміну агрокліматичних умов вирощування соняшнику, які, в свою чергу, впливають на зміну темпу розвитку культури, показників формування її продуктивності, а це в значній мірі відбивається на рівні врожайності [3].

Україна займає перше місце в світовому виробництві соняшнику в 2019 році, з обсягом виробництва 14,5 млн т. Про це повідомляється в презентації «Огляд ринку насіння України: основні тенденції 2019-2020» Kleffmann Group Ukraine [32]. У 2019 році врожайність соняшнику в Україні становила 2,3 т/га, що на 44% вище середньої врожайності в Росії.

Світове виробництво соняшнику в 2019 році склало 51,22 млн. т при середній врожайності 2 т/га. У ТОП-10 найбільших виробників соняшнику в 2019 р увійшли: 1 - Україна - 14,5 млн. т із середньою врожайністю 2,3 т/га; 2 - Росія - 13 млн. т, 1,6 т/га; 3 - ЄС - 9,8 млн. т, 2,2 т/га; 4 - Аргентина - 3,5 млн. т, 2,1 т/га; 5 - Китай - 3,25 млн. т, 2,6 т/га; 6 - Туреччина - 1,75 млн. т, 2,4 т/га; 7 - США - 1,02 млн. т, 1,9 т/га; 8 - Молдова - 0,9 млн. т, 2,3 т/га; 9 - Казахстан - 0,8 млн. т, 1 т/га; 10 - ПАР - 0,75 млн. т, 1,2 т/га [32].

За посівними площами під соняшником Україна займає 2 місце в світі - 6,2 млн. га. На першому місці - Росія з 8 млн. га. Таким чином, посівних площ під соняшником в Україні на 23% менше, ніж в Росії.

Станом на 2019 рік лідерами за обсягом виробництва соняшнику в Україні є Кіровоградська, Харківська та Дніпропетровська області (рис. 1.1). Значимість соняшнику в світовому агробізнесі зумовлює неминучість подальшого зростання валового збору. Точно так же, як і в разі пшениці, роль України на ринку насіння соняшнику буде зростати, оскільки можливість підвищення врожайності соняшнику у нас висока.

Динаміка виробництва соняшнику в Україні представлена на рис. 1.2. Наочно бачимо, що площа під посівами соняшнику в Україні з 2000 року (2841,6 тисяч га) до 2019 (5958,9 тисяч га) року виросла більш, ніж вдвічі.

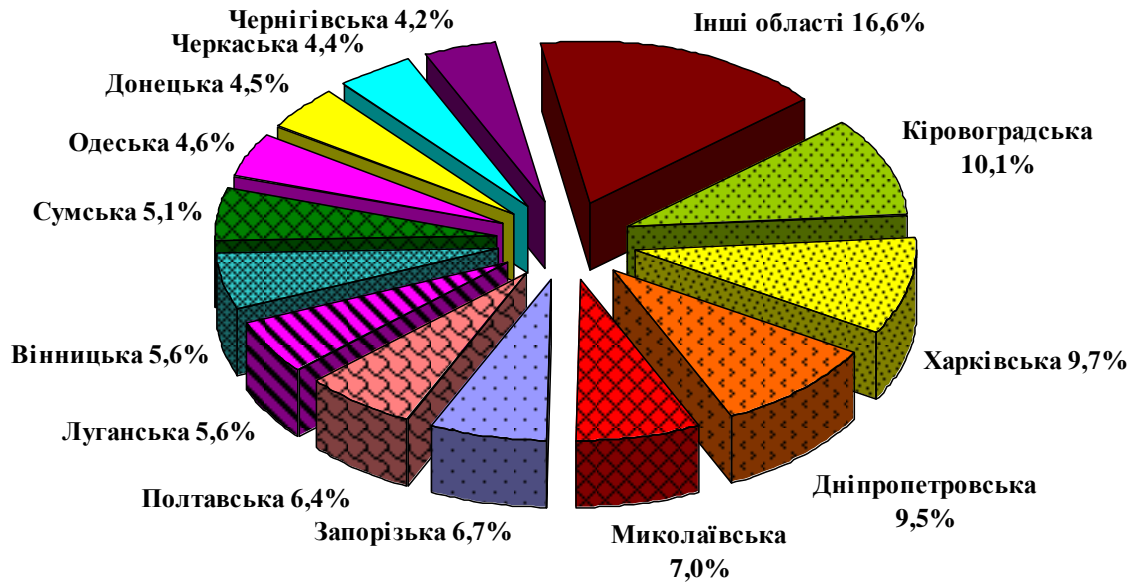


Рисунок 1.1 - Обсяг виробництва соняшнику в Україні в розрізі областей станом на 2019 рік (в % від загального виробництва в Україні), побудовано за даними Державної статистичної служби України [26].

Врожайність соняшнику в Україні, хоч й незначно, але росте рік від року. В першу чергу це пов'язано з застосуванням нових сортів та підвищенням рівня агротехніки, а по-друге – це зростання попиту до цієї культури на світовому ринку. Урожайність в 2019 році також виросла в двічі, у порівнянні з 2000 роком, станом на сьогодні середня врожайність соняшнику – близько 23-26 ц/га. Найбільші врожаї насіння соняшнику в 2019 року отримано в Хмельницькій (36,6 ц/га), Тернопільській (36,0 ц/га), Вінницькій (34,4 ц/га), Черкаській (33,4 ц/га) та Сумській (32,2 ц/га) областях. Найнижчі врожаї насіння соняшнику в 2019 року отримано в Херсонській (18,2 ц/га), Одеській (19,0 ц/га) та Запорізькій (19,1ц/га) областях.

Виробництво насіння соняшнику за останні 20 років збільшилось майже в 5 раз, з 3457,4 тисяч тонн (2000 р.) до 15254,1 (2019 р.) тисяч тонн відповідно (рис. 1.2).

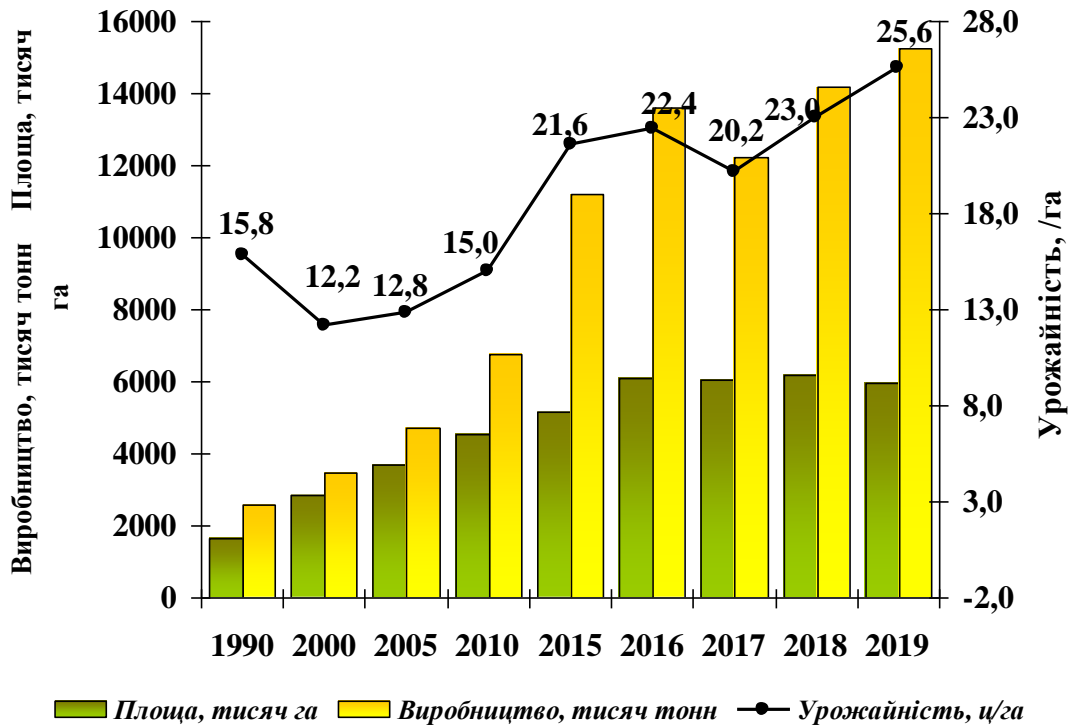


Рисунок 1.2 - Динаміка виробництва соняшнику в Україні, побудовано за даними Державної статистичної служби України [26].

Саме підвищення врожайності є основним ресурсом для збільшення виробництва соняшнику в Україні. Про це можна впевнено говорити, оскільки в провідних європейських країнах сьогодні соняшник має врожайність на рівні 26-30 ц/га. Це, перш за все, такі країни, як Китай, Туреччина та Сербія. В Україні багато господарств одержують урожай насіння соняшника також 30 ц/га, навіть й вище.

Зміна клімату, розвиток інфраструктури переробки, економічна складова і успіхи в селекції за скоростиглістю зумовили поширення соняшнику в більш сприятливих по зволоженню регіонах (Лісостеп і Полісся). Значимість соняшнику в світовому агробізнесі зумовлює неминучість подальшого зростання валового збору. Точно так же, як і в разі пшениці, роль України на ринку насіння соняшника буде зростати, оскільки можливість підвищення врожайності культури у нас висока.

1.2 Сучасні сорти гібриди соняшнику

Для посіву необхідно використовувати гібриди та сорти соняшнику, що внесено до Державного реєстру сортів України, який щорічно поповнюється новими зразками. Зразки сортів, насінництво яких селекційні установи і фірми припиняють, з нього виключаються. Свій вибір для посіву необхідно робити на підставі даних їх випробування на держсортучастках, розташованих в конкретній зоні вирощування соняшнику, результатів демонстраційних посівів та аналізу сортових посівів гібридів і сортів в конкретних районах та областях.

Висока морфобіологічна мінливість сортів-популяцій соняшнику відзначена в працях багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених [16, 17, 23, 24]. На думку академіка В.С. Пустовойта [17], «складний склад біотипів кожного сорту-популяції обумовлює їх пластичність, здатність в різних умовах давати хороші врожаї». У жорстких ґрунтово-кліматичних умовах і в господарствах, де використовується екстенсивна технологія вирощування цієї культури, саме ця особливість сортів-популяцій соняшнику є найбільш затребуваною. Висока пластичність сортів-популяцій соняшнику підтверджується тим фактом, що в 70-і роки минулого століття близько 80% площі посіву цієї культури в Радянському Союзі було зайнято всього п'ятьма сортами [16].

Однак складний склад сортів-популяцій соняшнику створює великі труднощі для досягнення вирівнювання за основними морфобіологічними ознаками. Цей факт накладає на них певні обмеження при впровадженні. У той же час при цьому повинен бути збережений необхідний рівень гетерогенності сорту [2].

Потенціал головної вітчизняної олійної культури - соняшнику, ще до кінця не використаний. Сьогодні зусилля вчених спрямовані на вдосконалення технології вирощування цієї культури, селекцію скоростиглих високопродуктивних сортів і гібридів, стійких до хвороб і кліматичних особливостей різних регіонів країни.

Сорт - це група культурних рослин з певним набором характеристик, що відрізняють цю групу від інших рослин того ж виду.

Сорт може бути представлений одним або кількома рослинами, частиною або декількома частинами рослини, за умови, що така частина може бути використана для відтворення цілих рослин сорту. Можливість відтворення - це ключова характеристика сорту, що відрізняє його від гібрида.

Гібрид - це результат контрольованого схрещування між відібраними батьками-сортами, метою якого є отримання певних характеристик: скоростиглість, підвищена врожайність, стійкість до несприятливих умов, хвороб, шкідників, самозапилення, стійкість до вилягання. Отримана від батьків життєва сила (гетерозис) з найбільшим ефектом проявляється в першому поколінні гібрида, яке отримало позначення F1. "F" означає діти (від італійського "Filli"), "1" - номер покоління. Перше покоління гібридів має підвищену життєздатність, потужність розвитку і врожайність. Однак проявляються закладені властивості тільки при високому рівні агротехніки і відповідному агрофоні - стан ґрунту, рівень мінеральних речовин, підгодівля, вологість ґрунту і повітря, захищений ґрунт [11].

Гетерозис проявляється тільки в одному поколінні, потомству гібрида притаманні батькові ознаки не передаються. Гібрид - це сорт, виведений в одному-єдиному поколінні. Використовувати насіння гібридів можна тільки один раз, для наступного посіву необхідно проводити повторне схрещування.

Гібриди відрізняються більшою врожайністю, ніж сорти. Їх рослини однакові за розмірами, тому цілком реально виростити на одній ділянці поля абсолютно однакові соняшники. Рослини гібридів проходять всі фази свого розвитку одночасно, тому отриманий урожай буде рівномірним. Якщо гібрид стійкий до якого-небудь захворювання або шкідника, то ця стійкість поширюється рівною мірою на всі без винятку рослини гібрида. У сортів ж окремі рослини за ступенем стійкості відрізняються, тому, що вони не однакові. У підсумку - більш сприйнятливі до захворювань екземпляри можуть стати джерелом зарази для всієї площі посіву [7].

Іноді з гібридної популяції відбирають не одну, а кілька морфологічно однорідних, але біологічно різних гібридних ліній. При об'єднанні потомства таких ліній виходить гібридний багатолінійний сорт, який відрізняється екологічною пластичністю і стійкістю до стресових кліматичних умов.

На сьогоднішній день до Державного реєстру сортів рослин України внесено понад 270 сортів і гібридів, які мають різні морфобіологічні особливості [27].

Гібрид Богдан (Евролайтінг - Девайс Ультра) - це один з нових гібридів на вітчизняному насінневому ринку української селекції. Гібрид соняшнику Богдан при оптимальній технології вирощування з використанням стандартної агротехнології, забезпечує хороший рівень врожайності навіть при вирощуванні на бідних ґрунтах і в жарких, посушливих умовах вирощування. Можна сказати, що Богдан це соняшник для півдня України.

Цей гібрид соняшнику був виведений на території України і випробуваний на полях Дніпропетровської, Кіровоградської, Полтавської, Черкаської, Одеської а так само в Херсонській областях і проявив свою врожайність на рівні 24-28 ц/га.

Згідно з рекомендаціями для вирощування соняшнику Богдан, можна відзначити стандартні зони для вирощування – Лісостеп, а також Степ. Сорт стійкий до вовчка, а також інших бур'янів і поширених хвороб соняшника. Вихід олії з соняшнику - 48-50%. Період вегетації - 112-118 днів, що дозволить вирощувати гібрид соняшнику Богдан як в Херсонській, так і в Чернігівській областях.

Плюси біологічних особливостей: 1 - один з найбільш стійких гібридів соняшнику до соняшникової молі; 2 - високі показники по енергії росту, а також посухостійкості і вилягання; 3 - генетична стійкість до 4 рас "вовчка" і вовчка соняшникового (А, В, С, D). 4 - стійкий до склеротинії, а так само фомопсису та відрізняється високою стійкістю до білої гнилі, що дає можливість вирощувати цей гібрид в областях з рясними опадами, таких як Хмельницька, Вінницька, Сумська області [30].

Гібрид Зубелла КЛ – гібрид внесений в державний реєстр майнового права інтелектуальної власності на поширення в 2019 році. Оригінатор: Saaten Union. Дуже добре адаптований до українського клімату. Сильний та конкурентоспроможний. Характеристиками гібриду Зубелла КЛ є: висока і стабільна врожайність; стійкість до вилягання; хороший імунітет до склеротиніозу кошика, склеротиніозу стебла, фомомпсису, середній – до вугільної гнилі, борошняної роси, фомозу; підвищена стійкість до гербіцидів суцільної дії – імідазолінова група. Вегетаційний період складає 114-118 днів. Рекомендована густина перед збором – 45-55 тис./га [30].

Гібрид Євро Стандарт. Оригінатор: ТОВ «Лист». Новий ранньостиглий високоврожайний гібрид під Евролайтінг. Гібрид інтенсивного типу, який характеризується високою пластичністю до ґрунтово-кліматичних умов вирощування в різних зонах України. Відрізняється високою посухостійкістю і високими показниками врожайності. Рекомендовані зони для вирощування - Полісся, Лісостеп, Степ України. Основні характеристики: тип гібрида – простий; група стиглості - ранньостиглий (100-105 днів); потенціал врожайності - 5,6 т/га; середня врожайність - 3,6 т/га; висота - 160-165 см; кошик напівсхилений, діаметр - 20-22 см, злегка випуклої форми; вміст олії - 48-50%.

Стійкість до хвороб та стресових факторів: відмінна стійкість до посухи, висока стійкість до осипання, хороша стійкість до вилягання, стійкість до вовчка - 6 рас (А-Е), стійкість до іржі, несправжньої борошнистої роси, сірої та білої гнилі, толерантність до фомозу і фомопсису [30].

Гібрид Велко. Високоврожайний гібрид, що володіє стійкістю до вовчка (раси А-Е). Головна мета селекціонерів при розробці нових гібридів - це їх максимальна адаптивність до різноманітних кліматичних умов, підвищення резистентності і опірності шкідників і хвороб. При цьому важливо зберегти високу врожайність і навіть примножити її. Селекціонери, що створили гібрид Велко, чудово впоралися з поставленим завданням. Гібрид придатний до будь-яких умов вирощування. Соняшник вирощується за класичною технологією

обробки ґрунту. Має стійкість до таких захворювань: фомоз, фомопсис, фома, біла гниль, склеротинія кошику, стебел і шийки, вертіціліозу і іншим. Стійкий до вовчка - (раси А-Е) [30]. Вегетаційний період становить 106-112 діб; потенціал врожайності - 51,1 ц/га; маса 1000 насінин - 45,5 г; рівень маслянистості - до 50,1% (що перевищує стандарт по маслянистості і збору масла).

Гібрид Рекольд - це простий середньоранній високопродуктивний гібрид, розроблений українськими фахівцями селекції на основі європейських (Франція та Румунія) гібридів в 2012 році. Соняшник Рекольд показує високі результати урожайності та стійкості до засух, це особливо важливо за умов жорсткого клімату нашої країни, тому вирощувати гібрид Рекольд можна по всій Україні і в країнах зі схожими кліматичними умовами.

Вегетаційний період даного виду соняшнику 112-116 днів. Соняшник має масивний стебло з кошиком діаметром до 25 см, в якій формуються високоякісне насіння. Висота соняшнику Рекольд досягає 175 см. Його коріння максимально заглиблюються в ґрунт, що значно захищає рослину від негативних умов, вітрів і опадів, навіть граду. А міцне і масивне стебло гарантує максимальну ступінь стійкості до вилягання. Орієнтовна маса 1000 насіниння – 70 г.

Рекольд володіє високою енергією при початковому зростанні, показує високі результати урожайності навіть при мінімальній обробці ґрунту, його потенційна врожайність 50-55 ц/га. Необхідно відзначити, що гібрид зберіг відмінний імунітет до інфікування багатьох хвороб культури, наприклад, гнилі, а так само фомопсису та стійкість до 5-ти рас вовчка (А-Е) [30].

2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОНЯШНИКУ ТА ЙОГО ВИМОГИ ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1 Агробіологічні особливості соняшнику

Соняшник - дуже красива рослина, особливо в період масового цвітіння. В Європі, де розвинений екологічний туризм, люди цілими сім'ями виїжджають на поля квітучого соняшнику, щоб помилуватися його квітками.

Стебло культурних форм соняшнику пряме, здебільшого нерозгалужене, кругле або ребристе, вкрите шорсткими волосками, всередині виповнене губчастою тканиною. Під час досягання верхня частина його разом з кошиком нахилиється, проте в міру висихання насіння воно частково випрямляється. Висота стебла соняшнику коливається в значних межах: 50-70 см у скоростиглих сортів, близько 4 м у силосних, 120-150 см в олійних сортів. Рослини соняшнику одностеблі, але здатні розгалужуватися, при цьому на бічних гілках можуть формуватися суцвіття [6].

Листки черешкові, великі. Листкова пластинка овально-серцеподібна, із загостреною верхівкою і зубчастими краями. Всі листки вкриті короткими шорсткими волосками. Нижні супротивні. Решта чергові. Кількість листків у різних сортів неоднакова: у ранніх - від 23 до 26, середньостиглих - 28-29, пізньостиглих - 34-36 і більше.

Коренева система стрижнева, досить розгалужена, проникає у ґрунт на глибину 2-3 м. Основою її є стрижневий головний корінь, який розвивається з первинного зародкового кореня. Від стрижневого відходять досить міцні й сильно розгалужені бічні корені, які залежно від зволоження ґрунту та розподілу поживних речовин утворюють два-три яруси сплетених коренів. Крім стрижневого кореня та його розгалужень, соняшник утворює також стеблові корінці, які відростають від підсім'ядольного коліна у вологому шарі ґрунту.

Суцвіття - багатоквітковий кошик, який при досяганні має здебільшого опуклу, плоску або увігнуту форму. Основа суцвіття складається з великого квітколожа. Діаметр кошика в олійних сортів 15-20 см, у межеумка - 20-25 і в лузальних - 40-45 см.

Квітки двох типів: язичкові й трубчасті. Язичкові розміщуються в один або кілька рядів по краю кошика. Вони безплідні, великі, жовті. Основна маса квітколожа зайнята трубчастими двостатевими плодоносними квітками з плівчастими приквітниками, що закінчуються при досяганні шорсткими зубцями. Важливою особливістю будови квітки соняшнику є наявність спеціальних органів - нектарників, які виділяють нектар. Соняшник - перехреснозапильна рослина. Кошик цвіте 7-10 днів.

Плід - сім'янка з шкірястим оплоднем (лушпиння), в якій міститься ядро. Насінина (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою і складається із зародка з сім'ядолями й корінця. Високоолійні сорти мають лушпинність 18-22, а гібриди - 21-28%. Лушпиння має три основних шари клітин: зверху - епідерміс, середній - гіподермальна паренхіма, або пробкова тканина, і внутрішній - склеренхіма. Сім'янка слабчотиригранна, донизу звужена, гола, ребриста, різного кольору - біла, чорна, смугаста тощо. Маса 1000 насінин - 45-120 г [19].

У соняшнику розрізняють десять фаз вегетації, які відображають характерні особливості його зростання і розвитку. З ними пов'язано багато технологічні операції, що забезпечують оптимальні умови для формування високого врожаю і його якості (табл. 1).

Соняшник має високу екологічну пластичність. Він розвиває потужну кореневу систему, що проникає на глибину до 150-300 см. Це дозволяє йому використовувати вологу глибоких горизонтів ґрунту, недоступну для багатьох інших польових культур.

Насіння соняшнику починає проростати при температурі ґрунту 4-5 °С, але дружні сходи з'являються при стійкому прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 10-12 °С. Цей період є оптимальним строком сівби.

Таблиця 1.1 - Фаза вегетації соняшнику, елементи технології

Фаза вегетації	Морфологічні ознаки	Тривалість, дні	Елементи технології
Проростання насіння	Утворення коренів, ріст сім'ядоль. Вихід сім'ядольних листків на поверхню	10-14	Боронування до сходів при застосуванні як гербвіцидної, так і безгербицидної технології. Не рекомендується застосовувати на легких ґрунтах
Поява сходів			
Перша та друга пара листя	Зростання супротивного листя	30-40	Боронування по сходам при застосуванні безгербицидної технології. Підживлення рослин, культивування міжрядь з прополувальними борінками
Третя та четверта пара листя			
Бутонізація	Поява кошика діаметром 2 см	23-27	Культивування міжрядь з присипаючими пристроями Обприскування рослин проти хвороб та шкідників
	Інтенсивний розвиток стебла, кошика, листя		
Цвітіння	Поява тичинок і маточок з трубчастих квіток	35-40 днів до кінця наливу	Бджолозапилення. Обприскування рослин проти хвороб і шкідників Обприскування рослин проти хвороб і шкідників Десикація посівів пізніх строків сівби або пересіву при несприятливих погодних умовах восени, на сильно засмічених високорослими бур'янами і на посівах, уражених прикореневими і кошиковими формами гнилей
Ріст сім'янок	Лузга сім'янок біла та м'яка		
Налив сім'янок	Сім'янки набувають властивий гібриду сорту колір		
Дозрівання (фізіологічна стиглість)	Тильна сторона кошику набуває жовтого кольору. Вологість сім'янок 36-40%		
Повне дозрівання (господарська стиглість)	Кошики набувають жовто-бурий і бурий колір. Вологість сім'янок 12-14%		
			Збирання врожаю

Для появи сходів потрібно сума ефективних температур (понад 5 °С) близько 115-120 °С. При такому терміні сівби передпосівною культивуацією можна знищити основну масу проростків і сходів ранніх бур'янів і забезпечити

сприятливі умови для подальшого зростання і розвитку рослин соняшнику. Сходи соняшнику стійкі до короткочасного зниження температури до $-3..-5$ °С.

Соняшник порівняно посухостійка культура, але поглинає з ґрунту до 1200-1800 т води на виробництво 1 т насіння, а сумарно - 3000-6000 т/га. З них на період від сходів до бутонізації припадає 20-30%, від бутонізації до цвітіння - 40-50 і від цвітіння до дозрівання - 30-40%. Транспіраційний коефіцієнт соняшнику 470-570. Після бутонізації рослини соняшнику споживають вологу з шару ґрунту 60-150 см, після цвітіння - 150-250 см, тому вирішальне значення для формування повноцінного врожаю має достатня вологозабезпеченість в період цвітіння-налив насіння [22].

Соняшник споживає з ґрунту велику кількість елементів живлення. На створення 1 т насіння соняшнику витрачається 50-60 кг азоту, 20-25 кг фосфору, 100-120 кг калію. Особливо багато поживних речовин соняшнику потрібно в період від бутонізації до цвітіння, коли йде інтенсивний ріст і рослини швидко накопичують органічну масу.

На час цвітіння соняшник поглинає з ґрунту близько 60% азоту, 80% фосфору і 90% калію від їх загального виносу за весь період вегетації. Від третьої-четвертої фаз росту і розвитку до появи 10-12 листя, коли закладаються генеративні органи і визначається рівень врожайності, рослини соняшнику пред'являють підвищені вимоги до фосфорного харчування.

Цвітіння кошика триває 5-12 днів, а всього поля - близько трьох тижнів. Після запліднення зав'язі формуються сім'янки, в яких накопичується олія і запасні речовини [4]. Через 20-25 днів після цвітіння вміст олії (%) досягає максимуму, але накопичення його триває в міру збільшення маси сім'янок, яке завершується на 35-40-й день після цвітіння (фаза фізіологічної стиглості). Надалі відбувається фізичне випаровування води з сім'янок і настає фаза повної стиглості. Цю особливість слід враховувати при визначенні строків передзбиральної десикації і почала збирання соняшнику.

Соняшник запилюють комахи, тому важливим для підвищення врожаю насіння є бджолозапилення, яке зменшує пустозерності і збільшує урожай до

0,2-0,3 т/га і більше. З цієї метою перед цвітінням соняшнику необхідно до полів підвозити пасіки з розрахунку одна-три бджолосім'ї на 1 га посіву.

Оскільки соняшник розвиває потужну кореневу систему, його не можна розміщувати безпосередньо після культур з такою ж глибокою кореневою системою - цукрових буряків, люцерни, суданської трави. Ці попередники сильно висушують ґрунти на велику глибину, що призводить до дефіциту вологи в критичний для соняшнику період (цвітіння-налив насіння). У районах, де опадів випадає 500-600 мм і більше, соняшник після цих культур можна висівати через один-два роки, в зонах менш зволжених - через три-чотири. Не слід розміщувати соняшник раніше трьох-чотирьох років після сої, гороху, ріпаку, квасолі, так як ці культури мають ряд загальних з ним хвороб [22].

Кращі попередники соняшнику - озимі та ярі колосові культури, хороший - кукурудза на силос. Після їх збирання є можливість здійснювати систему агротехнічних заходів по очищенню полів від бур'янів, збереження та накопичення вологи в ґрунті. У районах, де опадів випадає менше 500 мм на рік, соняшник доцільно розміщувати по парі.

У різних ґрунтово-кліматичних зонах, в залежності від ступеня і характеру засміченості полів, після збирання попередника застосовують різні базові системи основного обробітку ґрунту.

2.2 Особливості технології вирощування соняшнику

Мета основного обробітку ґрунту - максимальне знищення бур'янів, особливо багаторічних, надання орному шарі оптимальних агрофізичних властивостей, накопичення і заощадження вологи, запобігання водної та вітрової ерозії. При всіх системах основного обробітку ґрунту з відвальною оранкою після колосових попередників проводять дискове луцення стерні на глибину 6-8 см.

На полях, які не засмічені багаторічними бур'янами, застосовують систему поліпшеного зябу. При засміченні полів багаторічними бур'янами (осот, осот, березка та ін.) використовують систему пошарових обробок, а в південних районах достатнього зволоження - дворазову різноглибинну оранку, щоб виснажити запаси поживних речовин в кореневій системі багаторічників.

Передпосівна обробка ґрунту навесні проводиться з метою ретельного закладення і вирівнювання поверхні поля, знищення бур'янів рослин і створення оптимальних умов для високоякісної сівби, що забезпечує появу рівних і дружніх сходів соняшнику. Весняна обробка зябу під соняшник, як правило, повинна бути мінімальною, проводиться за фізичною стиглістю ґрунту з урахуванням стану ріллі і наявними сільськогосподарськими машинами [29].

З метою запобігання надмірного ущільнення ґрунту і втрат вологи не слід в ранньовесняний період застосовувати важкі колісні трактори та дискові ґрунтообробні знаряддя.

Добрива - один з ефективних засобів підвищення врожаїв соняшнику. Ефективність їх застосування залежить від біологічних особливостей сорту і гібриду, забезпеченості ґрунтів доступними формами елементів живлення, строків і способів їх внесення. У більшості районів вирощування соняшнику, на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах економічно обґрунтованим поєднанням добрива є азотно-фосфорне при співвідношенні 1: 1,5 або 1: 1.

Внесення калію виправдано тільки на ґрунтах з невеликими запасами його доступних форм або на легких за гранулометричним складом.

Система добрива соняшника включає в себе основне добриво, передпосівне (стартове) і підгодівлю. Основне добриво забезпечує потребу рослин соняшнику в елементах живлення протягом усього вегетаційного періоду. В якості основного застосовують органічні і мінеральні добрива.

З органічних найбільше значення має гній, ефективність якого залежить від умов зволоження і температурного режиму ґрунтів. Оптимальною нормою гною для всіх регіонів обробітку соняшнику є 20 т/га. Вносять його машинами.

Ефективність мінеральних добрив у великій мірі залежить від термінів і способів внесення. Загальноприйнятий прийом використання мінеральних добрив - внесення їх разове восени, під основний обробіток ґрунту, фосфорних (а при необхідності і калійних) - восени під зяб, азотних - навесні під культивуацію з метою запобігання вимивання азоту за межі верхніх шарів опадами в осінньо-зимовий період [11].

Внесення фосфорних (і калійних) добрив навесні під культивуацію зябу малоефективне через те, що при такому їх закладенні основна маса добрив розподіляється в самому верхньому, часто пересихаючому шарі ґрунту (0-5 см) поза зоною активної діяльності кореневої системи рослин.

Норму основного добрива встановлюють залежно від вмісту елементів живлення в ґрунті, головним чином рухомого фосфору, в зв'язку з високою кореляцією рівня врожаю від змісту елемента, за результатами ґрунтової діагностики або за даними агрохімічних картограм.

При середньої забезпеченості ґрунту рухомим фосфором рекомендовану дозу добрива краще вносити не під основний обробіток ґрунту, а локально навесні одночасно з сівбою соняшнику з допомогою сіялок, обладнаних туковисівними апаратами.

За агрономічною ефективністю доза $N_{20-30}P_{30}$, внесена при сівбі, рівноцінна дозі $N_{40-60}P_{60}$, внесеної під зяб, але економічна ефективність локального внесення в 1,5-2 рази вище. Для локального внесення краще використовувати не тукосуміші, а складні добрива з близьким співвідношенням в них азоту і фосфору. Доза добрива $N_{10-15} P_{10-15}$ при локальному внесенні при сівбі є мінімальною, її слід застосовувати при нестачі добрив.

Для посіву використовують високоякісне, відкалібровані і протруєне насіння районованих сортів і гібридів соняшнику. Для вирівнювання поверхні ґрунту посівні агрегати обладнують шлейфами.

Оптимальні строки сівби соняшнику визначаються стійким прогріванням ґрунту на глибині 10 см до 10-12 °С, появою проростків і сходів ранніх однорічних бур'янів і настанням фізичної стиглості ґрунту. Посів в ці терміни

дозволяє використовувати допосівний період для знищення бур'янів і отримати рівні і дружні сходи на 10-14-й день. На засмічених полях і при відсутності гербіцидів важливо приурочити термін сівби до моменту масової появи ранніх бур'янів, які проростають при прогріванні верхнього шару ґрунту до 8-12 °С, щоб знищити їх при передпосівній культивацією. У тих випадках, коли застосовують ґрунтові гербіциди або поля чисті від бур'янів, посів соняшника починають при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8-10 °С.

При посіві соняшника в ранні терміни, коли температура ґрунту не перевищує 6-8 °С, сходи його з'являються із запізненням (на 22-26-й день), бувають недружні, часто зріджені, а посіви швидко заростають бур'янами і сильніше уражуються хворобами. Не слід відкладати посів до появи сходів пізніх бур'янів (прогрівання ґрунту більше 14-16 °С), так як це може призвести до нерівномірності і зрідженню сходів, погіршенню умов боронування [12].

При виборі оптимальної густоти стояння рослин перед збиранням, що дуже важливо для отримання високого врожаю і його якості, велике значення мають точний висів заданої кількості схожого насіння і рівномірне розміщення його на площі. На сильно розріджених посівах, при нерівномірній густоті стояння рослин сильніше розвиваються бур'яни, що вимагає додаткових витрат на їх знищення, соняшник гірше використовує родючість ґрунту.

При зайвому загущенні основні запаси ґрунтової вологи витрачаються до цвітіння рослин соняшнику та може спостерігатися її дефіцит в критичний період - цвітіння-налив насіння. У загущених посівах рослини ослаблені, формують більш дрібні сім'янки, сильніше уражуються хворобами, тому зріджені і загущені посіви - причина зниження врожаю і якості насіння.

Урожай насіння соняшнику залежить від запасів вологи в кореневмісному шарі ґрунту і є визначальним фактором при формуванні оптимальної густоти стояння рослин. Слід також мати на увазі, що глибина проникнення коренів залежить від морфологічного типу рослини: чим вище рослина, тим глибше розвивається коренева система і тим краще використовується волога нижніх горизонтів ґрунту. Оптимальна густота стояння рослин для різних ґрунтово-

кліматичних зон обробітку соняшнику залежить і від тривалості вегетаційного періоду вирощуваних сортів і гібридів соняшнику. Залежно від регіону вирощування оптимальна густота стояння рослин 30-60 тис. на 1 га до збирання.

Для отримання своєчасних і дружніх сходів соняшнику насіння необхідно рівномірно закладати у вологий шар ґрунту. Для цього потрібні ретельна настройка і регулювання сівалок.

Догляд за посівами соняшнику включає в себе роботи, пов'язані зі знищенням бур'янів і розпушуванням ґрунту. Безгербіцидна і гербіцидна технології обробітку соняшнику розрізняються за кількістю механічних обробок ґрунту в період догляду за посівами. Перша післяпосівна операція - прикочування, боронування або шлейфування посіву.

Кінцеву проводять кільчастими або кільчасто-шпоровими котками, коли посівний шар надмірно пухкий. Це зменшує втрати вологи, покращує контакт насіння з ґрунтом, створює кращі умови для проведення подальших боронувань. На прикатаному ґрунті прискорюється проростання насіння бур'янів, які знищують наступним боронуванням. На вирівняному і нормально пухкому ґрунті прикочування як самостійну операцію не проводять [12].

Боронування до сходів здійснюють в період масового проростання бур'янів легкими або середніми зубовими боронами зі шлейфами поперек напрямку посіву або по діагоналі поля. Граничний термін боронування до сходів обмежується величиною проростка соняшнику, який не повинен потрапити в зону активної дії зубів борони (0-5 см). При сівбі в оптимальні строки на глибину 6-8 см і швидкому наростанні температури - це п'ятий-шостий день після сівби, в більш прохолодну погоду - шостий-сьомий.

Боронування по сходам проводять для знищення пізніх і середньоранніх ярих бур'янів. При використанні ґрунтових гербіцидів цей прийом зазвичай не застосовують. Сходи соняшнику в найменшій мірі травмуються зубами борони при утворенні двох-трьох пар листя при швидкості руху агрегату 4-5 км/ч в денні години.

Міжрядні культивації необхідні при засміченості посівів стійкими до гербіцидів бур'янами і для поліпшення агрофізичних властивостей ґрунтів. При ретельному знищенні бур'янів передпосівною культивацією, до- і після сходової боронування можна обмежитися двома міжрядними обробітками для знищення пізніх ярих та багаторічних бур'янів.

Соняшник має порівняно високу конкурентну здатність по відношенню до смітних рослин, але при сильному засміченні посівів протягом першого місяця після сходів врожайність його може знизитися на 25-35%. Тому важливо в максимальному ступені знищити бур'яни на початку вегетації соняшнику. Ця проблема найбільш успішно вирішується застосуванням ґрунтових гербіцидів в передпосівний і передсходовий періоди і після сходових гербіцидів у поєднанні з механічними прийомами догляду за посівами соняшнику.

Одним з елементів інтенсивної технології обробітку соняшнику є своєчасна і якісна десикація посівів, яка дозволяє прискорити дозрівання рослин, скоротити строки збирання, значно знизити шкідливість білої і сірої гнилей, отримати більш сухе і якісне насіння, підвищити якість роботи і продуктивність збиральних машин, а також зменшити на 1,5 ц/га втрати насіння [11].

Десикацію необхідно проводити на посівах соняшнику: пізніх строків сівби або пересіву; при несприятливих погодних умовах восени; сильно засмічених високорослими бур'янами; уражених прикореневими і кошикові формами гнилей.

У сприятливі роки для розвитку основних шкідливих хвороб соняшнику, коли вони вражають 15% кошиків і більше, рекомендується проводити десикацію при більш високій вологості насіння, але не вище 40%. Обробка посівів десикантами здійснюється з допомогою авіації.

Більш швидко і сильну дію десиканти виявляють при середньодобовій температурі повітря вище 14 °С. Авіаційну обробку посівів потрібно проводити при швидкості вітру не більше 4 м/с. При напрямку вітру в бік чутливих культур відстань від них до оброблюваної ділянки при авіаобприскуванні має

бути не менше 1500 м, а якщо вітер спрямований в протилежну сторону - не менше 100 м [12].

Обсяг хімічної обробки потрібно пов'язувати з можливостями збирання врожаю. Якщо в господарстві недостатньо техніки для своєчасного прибирання, десикацію проводять у два строки з інтервалом два-чотири дні. При ураженні посівів білою і сірою гнилями десикація повинна проводитися в один термін. Не можна затягувати строки збирання після десикації, так як це веде до втрат врожаю внаслідок осипання насіння. При дотриманні всіх цих умов десикація дає високий ефект в частині збільшення валового збору і поліпшення якості насіння.

Збирання врожаю слід починати, коли вологість насіння досягає 10-12%, на насінневих ділянках - 8-10%. Однак при такому терміні прибирання необхідно організувати негайну активну сушку і очищення насіння в одному потоці з збиральними роботами, інакше вологі насіння починає зігріватися, посилюється дія сапрофітних мікроорганізмів і в результаті підвищується кислотне число олії в насінні, губляться його харчові та насінневі показники якості.

2.3 Хвороби та шкідники.

У зонах обробітку соняшнику інфекційний початок всіх збудників хвороб представлено в достатній кількості для спалаху епіфітотій при відповідних умовах. При обстеженні посівів виявлено такі хвороби: біла, сіра, попеляста та суха гнилі, фомопсис, фузаріоз, фомоз, альтернаріоз, ембеллізія, бактеріози і квітковий паразит - вовчок. Більшість цих хвороб при сприятливих умовах для розвитку збудників становлять загрозу при обробленні сортів, гібридів і отримання якісного врожаю насіння.

Несправжня борошниста роса (*Plasmopara helianthi* f. *Helianthi* Novot). При зараженні рослин через кореневу систему спостерігається дифузне

ураження рослин першою і другою формами з типовими симптомами: карликовість, зближення стеблових вузлів, гофрованість, мозаїчність листя, білий повстаний наліт з нижнього боку листків, дрібні без нахилу кошики з щуплим насінням. Відмінна особливість розвитку хвороби - локальні неправильної форми світло-зелені плями, що розкидані по всій листовій пластині. При підвищеній вологості на нижньому боці листка розвивається білий наліт. Карликовість рослин не спостерігається. Нерідко на соняшнику в результаті вторинного зараження розвивається пізня форма прояву і пізня форма прихованого перебігу хвороби. Пізню форму можна спостерігати на кошиках в фазі цвітіння. Патоген проникає в зав'язі і викликає відмирання зародків. Сектор засохлих трубчастих квіток різко виділяється на лицьовій поверхні кошику. На тильній стороні утворюється ділянка ущільненої тканини темно-зеленого кольору, яка відповідає сектору засохлих квіток. На ураженій ділянці утворюється дрібне насіння, що відрізняється за зовнішнім виглядом від здорового. При посіві хворим насінням більшість рослин має прихований перебіг хвороби, коли всередині кореня і основи стебла розвивається міцелій гриба без зовнішніх симптомів. При проникненні грибниці в тканини епідермісу рослин на висоту 25-30 см від поверхні ґрунту стебло набуває світло-зелене забарвлення, а периферійні клітини серцевини - світло-коричневу. Джерелом поширення хвороби можуть бути заражене насіння, уражені рештки рослин, а також заражені сходи падалиці [13].

Біла гниль, або склеротиніоз (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary), вражає більше 340 видів культурних рослин і бур'янів. Збудник зустрічається майже у всіх районах обробітку соняшнику, поширеність становить 2-6%, а в деяких досягає 7,5 і 15%. Зараження соняшнику цією хворобою відбувається протягом періоду вегетації і має кілька форм прояву в залежності від характеру ушкоджень рослини-господаря паразитом: коренева, прикоренева, стеблова, кошикова, листовая.

Уражені білою гниллю насіння є основним джерелом зараження сходів у фазі сім'ядольних листків. У заражених проростків корінці мацерируються і

відвалюються, сім'ядольні листя знебарвлюються, никнуть, рослина гине. Прояв прикореневій гнилі спостерігається в фазі трьох-п'яти пар справжніх листків. Для неї характерна поява біля основи стебла рідких бурих плям неправильної форми, на яких у вологих умовах утворюється білий наліт, який охоплює кореневу шийку.

Мицелій гриба виявляється на поверхні коренів і між частинками ґрунту. Коріння м'які і мокрі. Стебло надламується, рослина всихає і відмирає. На поверхні і всередині ураженого стебла утворюються різні форми склероцій. Зараження відбувається мицелієм склероцій, що знаходяться в безпосередній близькості від кореневої шийки.

Поразка кошиків починається з фази цвітіння і триває до дозрівання. Характерна ознака - поява на тильній стороні кошика м'якої світло-коричневої гнилі. Мицелій гриба розвивається в губчастої тканини, пронизує насіння. Кошик частково або повністю згниває. Збудник проникає під оболонку насіння. Насіння втрачає господарську цінність і несе в собі інфекційний початок. Джерелом поширення білої гнилі соняшнику є уражені рештки рослин зі склероціями, насіння зі склероціями або з їх домішкою, ґрунти, що заражені склероціями.

Суха гниль кошиків (*Rhizopus nigricans* Ehr.) Вражає тільки кошики соняшнику. Ознаки хвороби з'являються на тильній стороні кошика починаючи з фази цвітіння до повного дозрівання у вигляді коричнево-бурих плям, іноді охоплюють весь кошик. Останній стає жорстким, сухим, при струшуванні розсипається. Мицелій гриба проникає на лицьову сторону кошику і утворює брудно-білий повстятий наліт, заповнюючи простір між насінням, внаслідок цього вони уражаються, стають щуплими і гіркими на смак. При ураженні сухою гниллю тканини кошику не розмочалюється, а засихають. В окремих випадках відбувається інтоксикація тканин стебла і листя рослин соняшнику. Розвитку хвороби сприяють підвищена вологість повітря і висока температура 30-35 °С. В роки епіфітотій кількість уражених рослин досягає 25-40%. Зберігається гриб у післяжнивних рештках і насінні [13].

Попеляста гниль (*Sclerotium bataticola* Taub.) Проявляється на рослинах соняшнику перед цвітінням і пізніше, особливо в суху і жарку погоду. Поширена в степових районах. Виявляється у вигляді гнилі коренів і основи стебла. Уражена тканина попелясто-сіра, покривається дрібними склероціями, які є джерелом інфекції. Під епідермісом, в тканинах і серцевині стебла утворюються численні склероції, епідерміс відокремлюється від нижчих тканин. Найбільш сильно попеляста гниль проявляється в посушливих зонах, так як оптимальна для її розвитку температура 28-35 °С. Шкідливість проявляється в зниженні врожаю і олійності насіння [12].

Фузаріоз (*Fusarium* Link) вражає рослини соняшнику щорічно у всіх регіонах вирощування. Гриби роду *Fusarium* викликають різні прояви хвороби: гниль коренів, кошиків, загнивання насіння, сходів, в'янення, ураження листя і стебел. Прояв хвороби залежить від видової приналежності і екологічних умов, в яких вони розвивалися. Зараження відбувається через ґрунт. Зараження відбувається аерогенним шляхом. Коренева гниль проявляється побурінням, розм'якшенням і руйнуванням бічних коренів і молодих тканин головного кореня. Змінюється забарвлення прикореневій частині стебла. У основи стебла з'являється темно-коричнева, з часом майже чорна пляма, яка опоясує стебло і поступово просувається вгору. При ураженні кошику на тильній стороні, починаючи з листової обгортки, з'являються коричневі плями. Язички листової обгортки набувають темно-коричневий колір. Грибниця, розвиваючись, може поширюватися всередині паренхіми кошику і заражати насіння. Шкідливість залежить від часу появи хвороб і кількості хворих рослин. Ураження рослин фузаріозами до цвітіння призводить до втрати 30-40% урожаю і погіршенню якості насіння. Фузаріози зберігаються в ґрунті на рослинних рештках у вигляді міцелію, а також в насінні соняшнику [11].

Фомопсис (*Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. Et al.). Як правило, зараження фомопсисом відбувається після розвитку у соняшнику восьми-десяти листків. Первинні симптоми проявляються у вигляді темно-коричневих некрозів на нижніх листках, хвороба розвивається на всій листовій пластинці, вражає

черешок і доходить до стебла. У місці прикріплення черешка утворюється бура пляма. Під впливом гриба стебло стає порожнистим, легко продавлюється і може ламатися. З початку цвітіння і до кінця дозрівання фомопсисом заражаються кошики, в цьому випадку гриб проникає в сім'янки. Сильніше соняшник уражається в районах, де гідротермічний коефіцієнт з травня до кінця серпня дорівнює або більше 1. Джерело інфекції - рослинні залишки ураженого соняшнику, що знаходяться на поверхні ґрунту. У вологу погоду при температурі 20-25 °С на інфікованих рослинних рештках утворюються перітеції з аскоспорами. При розриві сумок аскоспори розносяться вітром, потрапляючи на листя соняшнику, проростають у краплі води - відбувається інфікування рослини.

Альтернаріоз (*Alternaria Nees*) вражає всі надземні органи соняшнику від проростання насіння і до дозрівання. На листі на початковій стадії зараження з'являються світло-коричневі плями діаметром 1-2 мм, оточені хлоротичним ореолом. При сприятливих умовах уражені ділянки поширюються на всю листову пластинку. Зелена неушкоджена тканину шириною 1-2 мм залишається тільки по обидва боки основних жилок. З часом тканини темніють до чорного кольору, уражене листя опадає. На стеблі альтернаріоз проявляється у вигляді коричневих штрихів. На кошику хвороба проявляється в період жовтої стиглості на обгорткових листках або на розширеній осі суцвіття. Ознаки ураження кошики дуже характерні: на розширеній осі суцвіття і на тильній стороні виникає бура пляма, яке охоплює все суцвіття і частину кошику. Гриб проникає всередину кошика, викликаючи покоричневіння паренхімної тканини. Уражаються і сім'янки. Шкідливість хвороби виражається в погіршенні товарних і посівних якостей насіння. Незначно знижується урожай. Сильніше проявляється при посухи. Зберігається в ґрунті на уражених рослинних рештках і на насінні, поширюється аерогенним шляхом. Сильніше уражаються старіючі тканини соняшнику [13].

Вовчок (*Orobancha cymana*) - злісний квітковий паразит, позбавлений хлорофілу і нездатний до самостійного способу життя. Має стебло з лускатими

черговими листям, що закінчується суцвіттям, в якому утворюється велика кількість дуже дрібного насіння, що легко поширюється вітром. Зародок насіння недорозвинений, позбавлений сім'ядолями і складається тільки з групи клітин, оточених клітинами, що містять запасні речовини. Із зародка розвивається ниткоподібний, злегка звивистий проросток, який присмоктується до кореня рослини-господаря, а потім в цьому місці потовщується.

Поява вовчка на поверхні ґрунту спостерігається перед цвітінням соняшнику. На одній рослині може бути більше 200 стебел вовчка. На кожному стеблі утворюється 18-40 квіток фіолетового кольору, які розвиваються в плід-коробочку, яка містить до 1500-2000 насіння. У районах обробітку соняшнику запаси насіння вовчка в ґрунті дуже великі, тому її можна зустріти на полях щорічно. Шкідливість його величезна. При сильному ураженні рослини відстають у рості, кошики мають менший діаметр, а насіння - знижений вміст жиру. Урожайність може знижуватися на 30-70% і більше. Крім того, вовчок підсилює розвиток білої і попелястої гнилей.

На соняшнику зареєстровано понад 77 видів шкідливих комах. Склад їх залежить від географічної широти обробітку культури і сформованих метеорологічних умов. Основними шкідниками соняшнику є ковалики, цвіркуни, довгоносики, совки, попелиці, клопи, а також соняшниковий вусач, соняшникова міль (соняшникова вогнівка), бронзівка волохата. За типом ушкоджень шкідники соняшнику поділяються на три групи: шкідники сходів, шкідники листя і стебел, шкідники кошиків і сім'янок [12].

Ковалики. Відзначено більше 20 видів коваликів, личинки яких (дротяники) пошкоджують соняшник і різні польові культури. Найбільш шкідливими видами лоскунів є кримський, посівний, степовий, широкий, темний, загострений, смугастий, західний, блискучий, червоно-бурий. Личинки лоскунів пошкоджують проросле насіння, коріння, підземну частину стебла, іноді проникають в стебло, що викликає вихання частини листових пластинок, відставання в рості і загибель рослин. Пошкодження небезпечні навіть у фазі трьох-чотирьох пар справжніх листків.

Масовий вихід дротяників і харчування сходами соняшнику зазвичай припадають на час, коли соняшник утворює першу пару справжніх листків. При відсутності захисних заходів не виключено повне знищення сходів соняшнику.

Довгоносики. Посівам соняшнику в основному шкодять сірий буряковий і чорний довгоносики. Жуки особливо небезпечні в ранній період зростання сходів: об'їдають сім'ядольні листя, ушкоджують паростки, що ще не вийшли на поверхню. На більш розвинених сходах вони об'їдають краї справжніх листків. При високій чисельності довгоносики повністю знищують листові пластинки соняшнику [11, 12].

Совки. На соняшнику зустрічаються бавовняна, люцернова, озима і інші совки. В останні роки їх чисельність зростає, тому шкідливість висока. Найбільшого поширення набула люцернова совка. Перезимувавши гусені заляльковуються навесні. Масовий літ метеликів починається в травні. Спочатку вони розвиваються на бур'янах, потім - на соняшнику. Плодючість самок висока - 600-700 яєць. Гусені першого покоління пошкоджують листя соняшнику, другого - кошик. Озима совка поширена по всій території України.

Лучний метелик (*Pyrusta sticticalis* L.) Широкий поліфаг, пошкоджує рослини 35 родин, особливо соняшник, буряки, бобові. Поширенню метелика сприяють вітри. Гусені різних вікових груп при масовому розмноженні знищують рослини повністю, завдаючи посівам соняшнику величезної шкоди на значних площах. Гусениці відзначаються надзвичайною ненажерливістю. При знищенні 75% листової поверхні рослин урожай насіння соняшнику знижується на 48%. Поріг шкодочинності від сходів до п'яти-шести листя - 10 гусениць на 1 м². Лучний метелик розвиває від одного до трьох поколінь в залежності від кліматичних умов і широти місцевості, поверхні ґрунту. Найбільш численним і небезпечним є перше покоління [12, 13].

Попелиці. Соняшник пошкоджують кілька видів попелиць. В основі їх видової назви - ті рослини, які є проміжними у онтогенезі комах: бурякова попелиця, персикова (тютюнова), акацієва (люцернова). Особливістю харчування попелиці є позакишкове травлення. На соняшнику найбільш

шкідлива геліхрісова тля, яка зимує в стадії яєць на сливі або персику. Попелиця оселяється на нижньому боці молодого листа, потім - на кошиках. Листова пластинка гофрується, жовтіє, буріє, внаслідок цього рослина відстає у рості і розвитку. Харчування на соняшнику крилатих особин закінчується восени (серпень, вересень), коли вони перелітають на сливу і персик. Особливо небезпечні пошкодження рослин у фазі бутонізації.

Соняшниковий вусач - жук, чорний блискучий, довжиною 19-21 мм, на надкрилах - смужки і плями. Личинки безногі довжиною 20-27 мм, зимує в підземній частині стебла, заляльковуються в першій половині травня. Вихід жуків - в кінці травня-початку червня. Харчується шкідник на засмічених складноцвітих і соняшнику, вигризаючи в листі отвори. Яйця відкладає в стебло. Личинка харчується всередині стебла, прогризаючи хід від місця відкладання яєць до коріння. Пошкоджені рослини відстають у рості, стебла іноді ламаються.

Соняшникова міль (соняшникова вогнівка) спочатку була пов'язана тільки з дикими складноцвітими, але з введенням в культуру соняшнику швидко його освоїла. До кінця XIX століття стала його першорядним шкідником, викликаючи втрати 20-60% урожаю. Шкода обумовлюється в обплетені кошиків павутиною і забрудненням їх екскрементами гусениць. Пошкоджені кошики часто загнивають при попаданні в них дощової води. У зв'язку з виведенням нових сортів і гібридів, які майже не пошкоджуються гусеницями завдяки захисному шару оболонки сім'янок, що наноситься соняшнику шкода вельми незначна. Залежно від широти і наявності придатних рослин-господарів можуть розвиватися одне-чотири покоління і навіть п'ятий неповне. Імаго з'являються зазвичай в кінці травня-червні [12].

Клопи. Найбільш сильної шкоди сім'янці соняшнику наносять ягідний, польовий і люцернові клопи. У сім'янок, пошкоджених клопами, зменшується їх маса і щільність, олійність на 3-8%. Зимують клопи під рослинними залишками, опалим листям. Яйця відкладають на листя рослин в кінці травня. Ушкоджують соняшник личинки і дорослі клопи. Сім'янки, пошкоджені ними

на початку формування, гинуть, зсихаючись в тонку пластинку. При більш пізньому пошкодженні насіння зберігає життєздатність, хоча й ослаблену.

Бронзівка волохата - шкідник багатьох сільськогосподарських культур. В останні роки її шкідливість проявляється і на соняшнику. Поширена повсюди в лісостеповій та степовій зонах. Жук чорний, з металевим блиском, довжиною 8-12 мм, надкрила - в численних білих плямах. Зимують жуки в ґрунті, ранньої навесні вилітають і харчуються спочатку квітами дикорослих рослин, а потім шкодять квітучому соняшнику. Вони виїдають квітки, харчуючись пильовиками і рильцями. Пошкоджені квітки соняшнику не утворюють насіння.

3 АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ФОРМУВАННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ КАТЕГОРІЙ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ НА ТЕРИТОРІЇ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

3.1 Фізико-географічна та агрокліматична характеристика природних умов території Сумської області

Сумська область розташована у північно-східній частині України. Протяжність території із заходу на схід становить 194 км, з півночі на південь – 248 км. Загальна площа області – 23,8 тис.км². На півночі та сході Сумська область межує з Російською Федерацією, на півдні – з Харківською та Полтавською, на заході – із Чернігівською областями [1].

Ґрунти області характеризуються значною просторовою неоднорідністю. Ґрунтовий покрив за генетичним складом і агровиробничими властивостями ґрунтів досить чітко підпорядкований зональному поділу території (Полісся, перехідна зона, Лісостеп).

Усі річки Сумської області належать до басейну р. Дніпро, є річками рівнинного типу і живляться переважно сніговими (до 65 % стоку), а також дощовими і підземними водами.

Клімат Сумської області помірно-континентальний, достатньо вологий. Зима малосніжна, нестійка, помірно холодна, літо тепле і помірно вологе. Зимовий період на Сумщині триває 104–117 днів – з 17–21 листопада до 5–14 березня, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0 °С у бік потепління та починається весна.

Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря 5 °С і вище) триває 197–204 дні, починається в середньому по області 4 – 7 квітня і закінчується 21–25 жовтня. Сума позитивних температур повітря вище 5 °С за цей період змінюється від 2775°С на півночі області до 3065°С на півдні.

Період активної вегетації сільськогосподарських культур (із середніми добовими температурами повітря 10°C і вище) триває 157–166 днів, змінюючись в окремі роки від 140 до 186 днів, починається 20–23 квітня і закінчується 27 вересня – 4 жовтня. Сума позитивних температур повітря вище 10°C за цей період змінюється від 2455°C на півночі області до 2770°C на півдні. В окремі роки ця сума коливається від 2175°C до 3165°C .

Середня кількість опадів по області за рік становить 589 мм, змінюючись по території від 549 до 646 мм. Кількість опадів по роках змінюється від 372 до 868 мм. Близько 70 % від річної кількості опадів випадає в теплий період року.

Атмосферна засуха, яка в окремі роки в період активної вегетації сільськогосподарських культур поєднується із ґрунтовою (гідротермічний коефіцієнт становить $\leq 0,9$), має ймовірність 90 % на більшій частині території області [1].

Відносна вологість повітря в теплий період року (квітень – жовтень) по області коливається від 63 % весною до 83 % восени, а кількість днів із відносною вологістю повітря 30 % та менше за цей період становить 11–23 дні.

Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються на півночі області на початку другої, на решті території – на початку третьої декади вересня, останні весняні заморозки на переважній території області відмічаються в кінці першої – на початку другої декади травня, на півночі – в кінці травня.

У вегетаційний період на території області спостерігається від 2 до 9 днів із суховіями різної інтенсивності [1]. Серед інших несприятливих для сільськогосподарських культур явищ погоди на території області у вегетаційний період спостерігається град, сильний вітер, дуже сильний дощ та зливи.

Сніговий покрив утворюється на півночі та сході на початку, на решті території – в другій половині листопада; руйнується у другій, на півдні – у першій декаді березня. Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму становить по області 90–108 днів, середня висота снігу за зиму – 7–13 см,

тоді як максимальна висота в окремі роки досягає 36–73 см. В останні десятиріччя бувають зими без сталого снігового покриву.

3.2 Агrometeorологічні умови вирощування соняшнику на території Сумської області

Соняшник дуже теплолюбна культура. В середньому на Сумщині соняшник сіють у третій декаді квітня (26 квітня), що, майже, співпадає зі стійким переходом температури через 10 °С (22 квітня). Сходи в середньому з'являються через 16 днів (10 травня). Підвищення температури помітно прискорює появу сходів. Сума активних температур за період сівба - сходи становить 191 °С, ефективних - 31 °С. Середня температура повітря - 11,9 °С (табл. 3.1). Запаси вологи в метровому шарі ґрунту під час сівби становили близько 140 мм, що відповідає 85 % від найменшої вологості. Сума опадів за період в середньому становить 24 мм [9].

Важливим періодом у закладанні генеративних органів соняшнику є початок утворення суцвіть. Цей період, за даними більшості вчених [6, 22], у ранніх та середньоранніх гібридів починається, коли рослини утворюють чотири-п'ять пар листків, а у середньопізніх гібридів — сім-вісім пар. Кількість квіток, що закладається у суцвіттях у цей час, варіює у широких межах і значною мірою залежить від агроекологічних умов уже у перші два-три тижні після появи сходів.

На Сумщині фаза утворення суцвіть в середньому відмічається через 35 днів після сходів – у другій декаді червня (14 червня). Середня температура за період становить близько 16,0 °С. Сума активних температур за цей період вегетації становить 558 °С, ефективних - 206 °С. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за період становили 132 мм, що відповідає 82 % від найменшої вологості. Сума опадів за період становить 64 мм (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 Агрометеорологічні умови вирощування соняшнику в Сумській області

N, дні	$\Sigma T_{\text{акт.}}, ^\circ\text{C}$	$\Sigma T_{\text{эф.}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{сер.}}, ^\circ\text{C}$	$\Sigma R, \text{мм}$	$W_{0-100}, \text{мм}, \text{НВ}, \%$	
Сівба – сходи						
16	191	31	11,9	24	140 85	
Сходи – утворення суцвіть						
35	558	206	16,0	64	132 82	
Утворення суцвіть – цвітіння						
28	525	245	18,8	75	112 68	
Цвітіння - досягання						
40	775	375	19,4	78	94 57	
Досягання - збиральна стиглість						
24	346	66	14,4	55	82 50	
Вегетаційний період						
143	2395	965	16,5	296	- -	

Фаза цвітіння в середньому на Сумщині спостерігається через 28 днів після утворення суцвіть – у другій декаді липня (12 липня). Для соняшнику у фазі цвітіння і в наступний період найбільш сприятлива температура 25-27°C. Температура понад 30°C робить на нього гнітюче дію. Середня температура за період становить близько 18,8 °C. Сума активних температур за цей період вегетації становить 525 °C, ефективних - 245 °C. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за період становили 112 мм, що відповідає 68 % від найменшої вологості. Сума опадів за період становить 75 мм (табл. 3.1).

Приблизно через 1-1,5 місяця після цвітіння у фазі жовтої стиглості завершується нагромадження олії в насінні. Далі відбувається фізичне випаровування води із сім'янки і настає фаза повної стиглості. На Сумщині фаза досягання спостерігається через 40 днів після початку цвітіння – у третій декаді серпня (22 серпня).

Практично встановлюють три фази стиглості за зміною кольору корзинок. Жовта - листки і кошики лимонно жовтого забарвлення, вологість

кошика 85-88%, насіння - 30-40%. Бура - кошики темно бурі - вологість їх в межах 40-50%, насіння - 10-12%. Повна - вологість кошиків становить 18-20%, насіння - 7-10% [19].

Середня температура за цей період вегетації становить близько 19,4 °С. Сума активних температур за цей період вегетації становить 775 °С, ефективних - 375 °С. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за період становили 94 мм, що відповідає 57 % від найменшої вологоємності. Сума опадів за період становить 78 мм (табл. 3.1).

Збирання соняшнику починають при середній вологості насіння 12-14%, коли у 80-90% рослин кошики жовто-бурі, бурі та сухі, а у 10-20% вони лише жовті. Оптимальні умови для збирання складаються за вологості насіння 9-11%. За умови, що в господарстві є сушильна техніка та велика площа посіву соняшнику, можна розпочинати збирання при вологості насіння 20-22%. Слід враховувати, що для тривалого зберігання придатне насіння з вологістю не більше 7-8%. За підвищеної вологості насіння окислюється і олія стає непридатною для харчування [22].

На Сумщині фаза збиральної стиглості в середньому настає через 24 дня після фази досягання – в середині вересня (15 вересня). Середня температура за цей період вегетації становить близько 14,4 °С. Сума активних температур за цей період вегетації становить 346 °С, ефективних - 66 °С. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за період становили 82 мм, що відповідає 50 % від найменшої вологоємності. Сума опадів за період становила 55 мм (табл. 3.1).

Період вегетації соняшнику в середньому на Сумщині триває 143 дня. Сума активних температур за весь період становить 2395 °С, ефективних температур - 965 °С. Середня температура повітря - 16,5 °С. Сума опадів за період вегетації соняшника становила 296 мм.

3.3 Динаміка приростів агроєкологічних категорій врожайності соняшнику

Збільшення продуктивності сільськогосподарських культур нерозривно пов'язане з проблемою оцінки агрокліматичних ресурсів території і раціональним розміщенням посівів. Зміна умов клімату неминуче тягне за собою зміну продуктивності сільськогосподарських культур і необхідність нової оцінки можливості їх розміщення, обробітку та раціонального використання змінених агрокліматичних ресурсів.

За допомогою моделі, яка була розроблена на основі базової моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового [14], нами була виконана оцінка агрокліматичних умов формування агроєкологічних категорій врожайності соняшнику в умовах Сумської області.

В якості вихідної інформації використовувалися середні обласні дані спостережень на мережі гідрометеорологічних станцій Управління гідрометеорології Державної служби по надзвичайних ситуаціях України [1].

При оптимальному забезпеченні рослин вологою, теплом і мінеральним ґрунтовим живленням максимальний приріст фітомаси посівів культури визначається приходом ФАР за період і коефіцієнтом її використання [20]. Розглянемо динаміку приростів потенційної врожайності ($\Delta ПУ$) соняшнику та хід декадних сум фотосинтетично активної радіації (ФАР) за період вегетації в Сумській області (рис. 3.1).

На початку вегетації сума ФАР становить $15,1 \text{ кДж/см}^2 \cdot \text{дек}$. Поступово збільшуючись, максимальне значення ФАР спостерігається з першої до третьої декади липня та становить $16,6\text{-}16,8 \text{ кДж/см}^2 \cdot \text{дек}$ відповідно. З першої декади серпня спостерігається поступове зменшення надходження ФАР і наприкінці вегетації значення суми ФАР становить $12,1 \text{ кДж/см}^2 \cdot \text{дек}$.

Приріст потенційного врожаю ($\Delta ПУ$), як бачимо з рис. 3.1, починається з відмітки $238 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. Графік ходу приростів потенційного врожаю ($\Delta ПУ$)

трохи схожий з ходом ФАР. Максимальне значення спостерігається в третій декаді липня та становить 386 г/м²·дек відповідно. Далі спостерігається поступове зниження приростів і в кінці вегетації значення приростів потенційного врожаю (ΔПУ) становить 275 г/м²·дек.

ΔПУ, г/м²·дек

ΣФАР, кДж/см²·дек

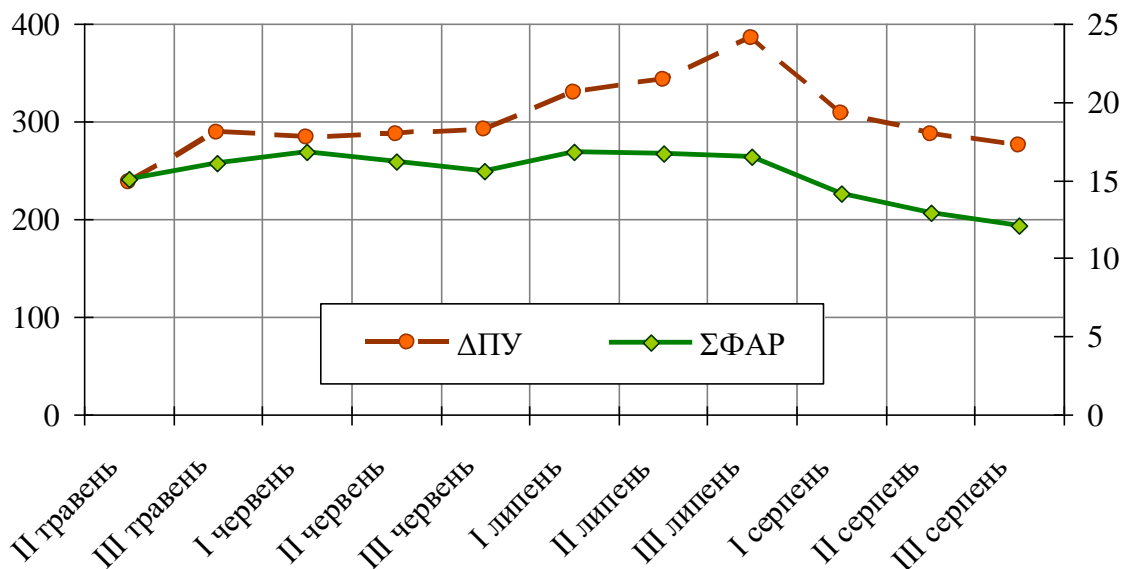


Рисунок 3.1 - Динаміка декадних сум ФАР (ΣФАР) та приростів потенційного врожаю (ΔПУ) соняшнику в Сумській області

Приріст потенційного врожаю (ΔПУ), як бачимо з рис. 3.1, починається з відмітки 238 г/м²·дек. Графік ходу приростів потенційного врожаю (ΔПУ) трохи схожий з ходом ФАР. Максимальне значення спостерігається в третій декаді липня та становить 386 г/м²·дек відповідно. Далі спостерігається поступове зниження приростів і в кінці вегетації значення приростів потенційного врожаю (ΔПУ) становить 275 г/м²·дек.

Рівень потенційного врожаю лімітується фактором тепла і вологи. Ці два фактори визначають рівень наступної агроєкологічної категорії врожайності – метеорологічно-можливий урожай (ММУ). Розглянемо динаміку показників температурного режиму посівів соняшнику протягом вегетації (рис. 3.2).

Як видно з рис. 3.2 нижня межа оптимальної температури повітря T_{opt1} починається із значення $13,9^{\circ}\text{C}$. Потім плавно підіймається до значення $18,3^{\circ}\text{C}$ в першій декаді липня - це значення є максимальним для всього періоду вегетації. З наступної декади спостерігається поступове зменшення температури і в кінці вегетації значення T_{opt1} становить $14,8^{\circ}\text{C}$.

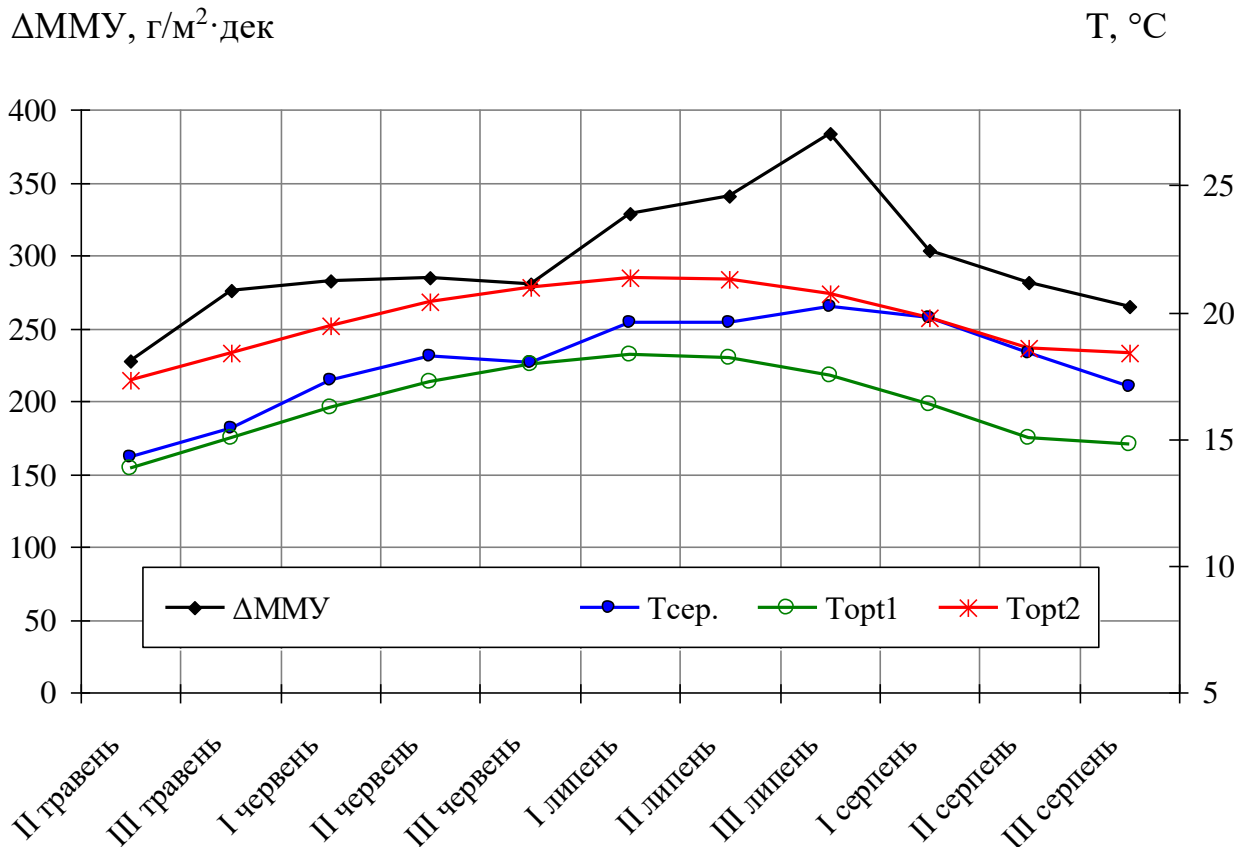


Рисунок 3.2 - Декадний хід приростів метеорологічно-можливого врожаю ($\Delta\text{ММУ}$) та характеристик температурного режиму посівів соняшнику в Сумській області

Верхня межа оптимальної температури повітря T_{opt2} , починається зі значення $17,3^{\circ}\text{C}$, поступово підіймається, досягає максимуму в першій декаді липня - $21,4^{\circ}\text{C}$, потім йде поступове зниження і в кінці вегетації значення T_{opt2} становить $18,4^{\circ}\text{C}$. В першу декаду вегетації середня за декаду температура повітря становить $14,3^{\circ}\text{C}$, далі плавно підіймається не виходячи за

межі кривої T_{opt2} до значення в $20,2^{\circ}\text{C}$ в третій декаді липня – це максимальне значення, наприкінці вегетації та становить $17,1^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.2).

Хід кривої приростів метеорологічно-можливого врожаю ($\Delta\text{ММУ}$) починається з $227 \text{ г/м}^2\cdot\text{дек}$, зростаючи до третьої декади липня – $384 \text{ г/м}^2\cdot\text{дек}$ - це максимальне значення. Далі відзначається поступовий спад приростів метеорологічно-можливого врожаю соняшнику, наприкінці вегетації значення становить $265 \text{ г/м}^2\cdot\text{дек}$ (табл. 3.2).

Умови зволоження посів соняшнику в Сумській області представлено на рис. 3.3 та табл.3.2.

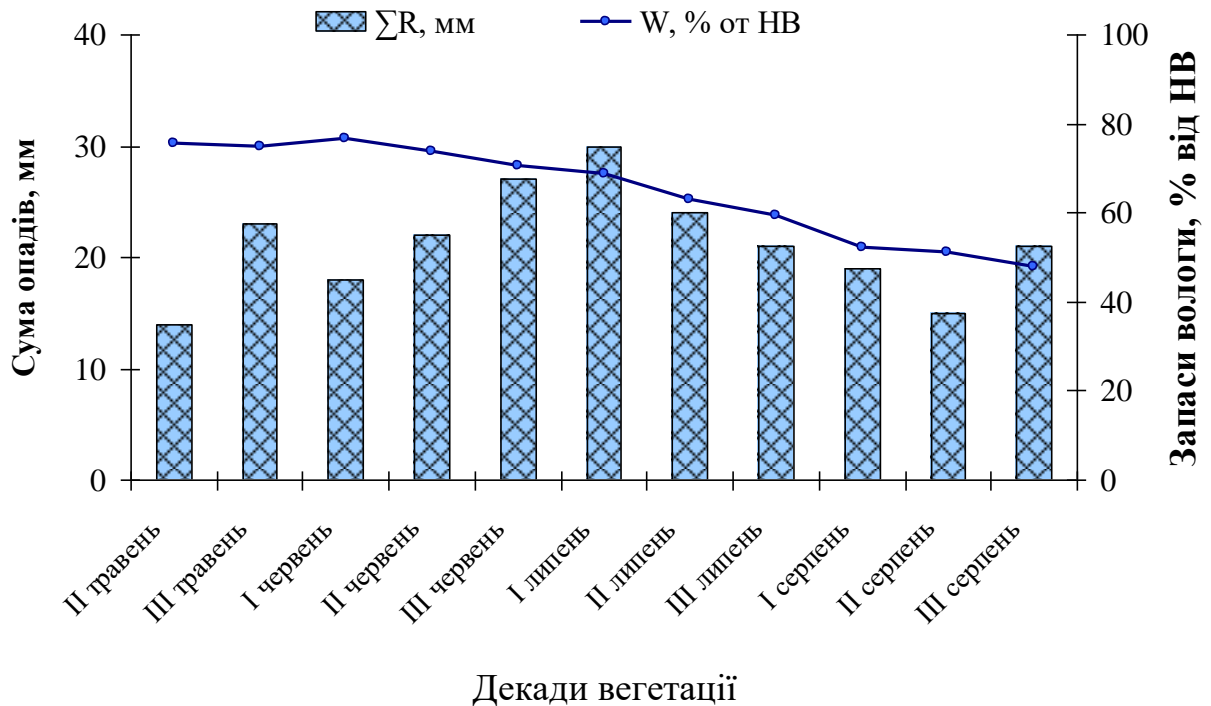


Рисунок 3.3 - Умови зволоження посів соняшнику в Сумській області (W, % - запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту в % від найменшої вологості ґрунту; R – сума опадів, мм)

Як бачимо з рис. 3.3, під час вегетації запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту становили на початок вегетації 76 % від найменшої вологості ґрунту. Значення запасів продуктивної вологи метровому шарі ґрунту поступово знижувались під час всього періоду вегетації та становили

наприкінці вегетації 48 % від найменшої вологості ґрунту. Такі умови свідчать про недостатнє зволоження ґрунту на протязі всього періоду вегетації.

Таблиця 3.2 - Волого-температурні показники умов формування приростів різних категорій врожайності соняшнику в Сумській області

Декади вегетації	Температура повітря			E _ф , мм	E _о , мм	E _ф /E _о	Урожайність, г/м ²		
	середня	TOP1	TOP2				ММВ	ДМВ	УВ
1	14,3	13,9	17,3	30	34	0,89	227	200	122
2	15,4	15,0	18,4	31	38	0,82	276	243	148
3	17,3	16,2	19,5	30	39	0,77	282	248	151
4	18,3	17,3	20,4	25	34	0,73	285	251	153
5	18	18,0	21,0	22	29	0,74	280	246	150
6	19,6	18,3	21,4	29	39	0,75	329	289	177
7	19,6	18,2	21,3	29	39	0,74	341	301	184
8	20,2	17,5	20,7	30	43	0,70	384	338	206
9	19,8	16,4	19,8	26	39	0,66	303	266	162
10	18,4	15,0	18,6	21	34	0,62	281	247	151
11	17,1	14,8	18,4	23	34	0,66	265	234	143

Декадний хід характеристик водного режиму посівів соняшнику в області представлено на рис. 3.4 та в табл. 3.2. Так, випарність (E_о, мм) на початку періоду вегетації становить 30 мм, і на кінець періоду становить 23 мм. Відношення сумарного випаровування (E, мм) за декаду до випарності (E_о, мм) характеризує вологозабезпеченість посівів. Розглянемо це співвідношення – на початку вегетації вологозабезпеченість посів становить 0,89 відн. од.. Поступово зменшуючись, досягає мінімальних значень в кінці періоду та становить 0,66 відн. од..

Дійсно-можливий врожай - це показник, що характеризує можливість отримання граничного врожаю саме в умовах даного року. Сюди повинні увійти показники теплозабезпеченості даного року, а також такі фактори

врожайності, які можуть бути значно змінені за рахунок проведення відповідних профілактичних або поточних робіт.

Хід динаміки приростів дійсно-можливого врожаю соняшнику ($\Delta\text{ДМУ}$) (рис. 3.5) починається з відмітки $200 \text{ г/м}^2\cdot\text{дек}$, потім значення поступово зростають до відмітки в $338 \text{ г/м}^2\cdot\text{дек}$ в третій декаді липня. Далі йде поступове зниження приростів і в кінці періоду вегетації культури значення становить $234 \text{ г/м}^2\cdot\text{дек}$.

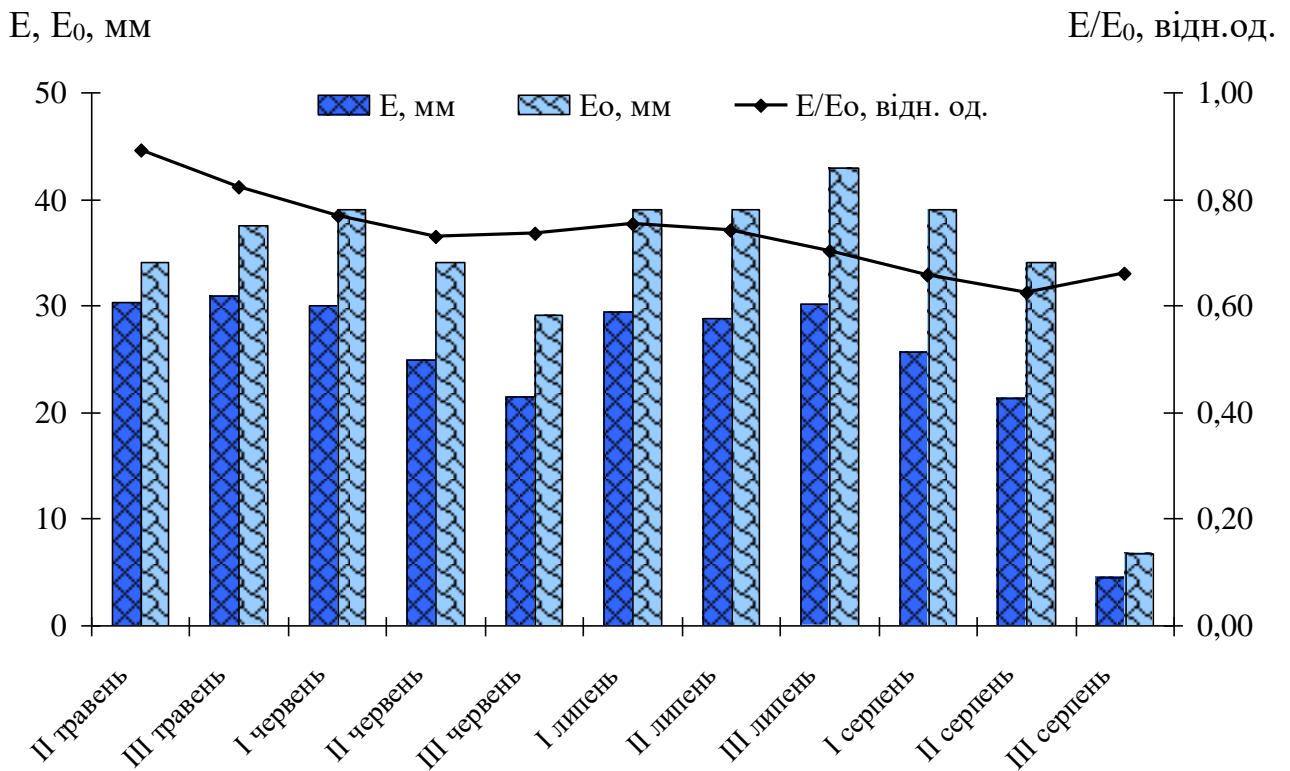


Рисунок 3.4 - Декадний хід характеристик водного режиму посівів соняшнику в Сумській області

Динаміка приростів у виробництві ($\Delta\text{УВР}$) починається з $122 \text{ г/м}^2\cdot\text{дек}$. (рис. 3.5), далі значення поступово зростають до третьої декади липня та становлять $206 \text{ г/м}^2\cdot\text{дек}$, потім зменшуються до відмітки в $143 \text{ г/м}^2\cdot\text{дек}$. Хід кривої приблизно схожий з ходом кривої $\Delta\text{ДМУ}$.

Δ ДМУ, Δ УВР, г/м²·дек

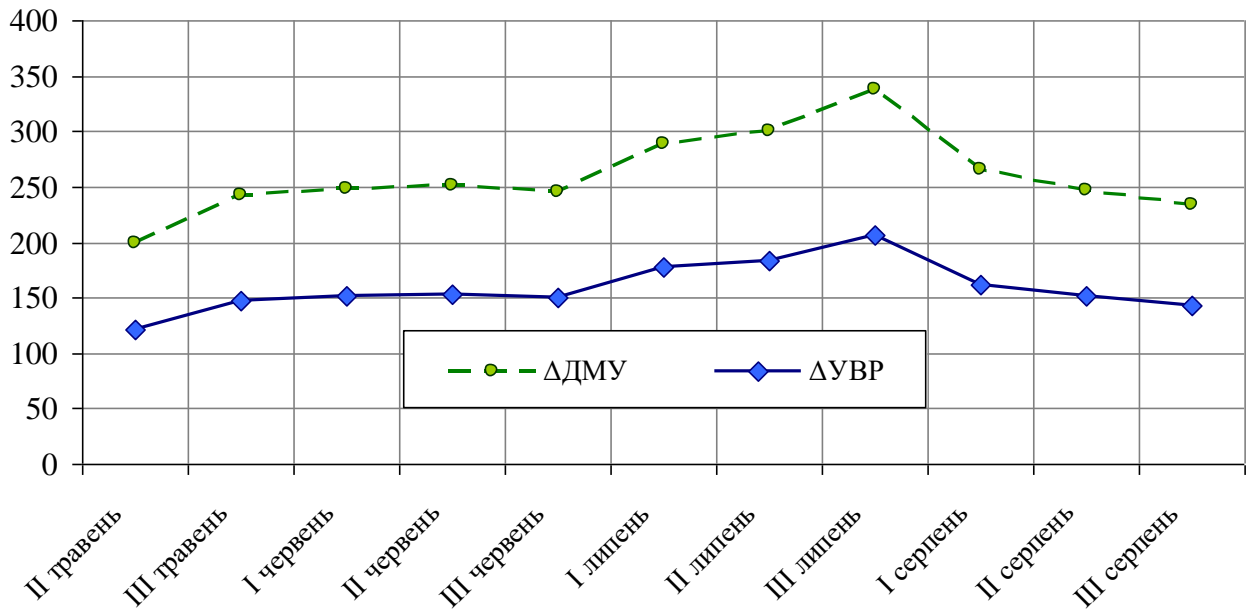


Рисунок 3.5 – Динаміка приростів дійсно-можливого врожаю (Δ ДМУ) та врожаю у виробництві соняшнику в Сумській області

3.4 Оцінка продуктивності агрокліматичних ресурсів Сумської області стосовно вирощування насіння соняшнику

Клімат є одним із провідних факторів формування ґрунтового покриву території і визначальним чинником формування врожаю сільськогосподарських культур. Агрокліматичні ресурси території пріоритетно визначаються температурним режимом повітря й ґрунту в поєднанні з кількістю атмосферних опадів і запасами вологи в ґрунті.

У зв'язку з тим, що найбільш адекватне вираження агрокліматичних ресурсів може бути реалізовано в агроекологічних категоріях врожайності, нами була проведена оцінка продуктивності території Сумської області стосовно культури соняшник. В результаті розрахунків була отримана

щодокадна і осереднення за вегетаційний період інформація про агрокліматичні умов формування чотирьох розглянутих агроекологічних категорій врожайності, а саме:

1) Потенційна врожайність (ПУ) – врожайність, яка може бути отриманий в оптимальних ґрунтово-метеорологічних умовах і яка лімітується надходженням ФАР, тривалістю вегетаційного періоду і біологічними особливостями культури.

2) Метеорологічно-можлива врожайність (ММУ) – врожайність, яка може бути отримана в оптимальних ґрунтових і реальних метеорологічних умовах.

3) Дійсно можлива врожайність (ДМУ) – максимальна урожайність, яка може бути отримана на конкретному полі в реальних метеорологічних і ґрунтових умовах.

4) Врожайність у виробництві (УВР) – фактична врожайність, яка одержується в господарствах за існуючого рівня агротехніки.

На підставі виконаних розрахунків була зроблена оцінка агрокліматичних умов вирощування і продуктивності соняшнику в Сумській області та його продуктивності (табл. 3.3).

Ступінь сприятливості метеорологічних умов вирощування насіння соняшнику характеризує співвідношення ММУ і ПУ. Вплив на величину врожаю ґрунтових умов відображує відношення ДМУ і ММУ.

Ступінь сприятливості кліматичних умов (СВУ) щодо вирощування насіння соняшнику в Сумській області наведено в табл. 3.3. Як бачимо, це значення становить 0,95 відн.од.

Співвідношення УВР і ММУ дає можливість оцінити ефективність використання агрокліматичних ресурсів (C_0). Рівень ефективності використання агрокліматичних ресурсів рослинами соняшнику досягає 0,54 відн. од.

Відношення УВР до ПУ характеризує рівень реалізації агроекологічного потенціалу (C_d) та становить 0,47 відн.од.

Таблиця 3.3 - Узагальнені характеристики агрокліматичних умов вирощування і продуктивності соняшнику в Сумській області

№	Загальні показники за період вегетації	Сумська область
1	Оцінка ступеня сприятливості кліматичних умов, відн.од. (СВУ)	0,95
2	Оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів, відн. од.(С _о)	0,54
3	Оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу, відн. од. (С _д)	0,47
4	Оцінка рівня господарського використання метеорологічних і ґрунтових умов, відн. од.(С _а)	0,61
5	ПУ насіння, ц/га	59,0
6	ММУ насіння, ц/га	58,0
7	ДМУ насіння, ц/га	51,1
8	УВР насіння, ц/га	31,2

Співвідношення УВР і ДМУ в реальних умовах можна розглядати як показник умов використання агротехніки. Оцінка культури землеробства (С_а) культури соняшнику становить 0,61 відн. од. (табл. 3.3).

Як бачимо з табл. 3.3, значення потенційного врожаю насіння соняшнику становить 59,0 ц/га. Метеорологічно-можливий урожай насіння соняшнику становить 58,0 ц/га. Дійсно-можливий врожай насіння соняшнику становить 51,1 ц/га. Урожай насіння соняшнику у виробництві становить 31,2 ц/га.

4 ОЦІНКА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЇ СУМЩИНИ ЩОДО УМОВ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

4.1 Аналіз динаміки фактичної врожайності насіння соняшнику

Узгодження потреб рослин до умов зовнішнього середовища є основним екологічним принципом підвищення продуктивності. У зв'язку з цим виникає агрометеорологічна необхідність визначення ступеня впливу кліматично зумовлених змін факторів навколишнього середовища на життєдіяльність рослин і врожайність сільськогосподарських культур. Оцінка такого впливу є необхідною умовою оптимального розміщення сільськогосподарських культур і планування виробництва [21].

Урожайність в кожному конкретному році формується під впливом цілого комплексу факторів. Однак при вирішенні практичних питань часто виникає необхідність роздільної оцінки ступеня впливу на врожайність, як рівня культури землеробства, так і умов погоди. В основу такої оцінки покладено ідею В.М. Обухова [10] про можливість розкладання тимчасового ряду врожайності будь якої культури на дві складові: стаціонарну і випадкову.

Таке розкладання обумовлюється тим, що рівень культури землеробства істотно впливає на врожайність сільськогосподарських культур не тільки в поточному році, але і в подальші роки, тобто сільське господарство характеризується певною інерційністю, внаслідок різких коливань врожаїв двох суміжних років, пов'язаних із зміною культури землеробства, як правило, не простежується. Тому лінія тренду достатньо точно характеризує середній рівень урожайності, обумовлений певною культурою землеробства, економічними і природними особливостями даного району.

В методах прогнозу по даному часовому ряду робиться припущення щодо виду тренду. Форма тренду і його параметри визначаються в результаті

найкращої (за будь-яким з статистичних критеріїв) функції з числа тих, що є. В порівнянні з цими методами метод гармонійних ваг (зважувань), запропонований в агрометеорології А.М. Польовим [14] має ту перевагу, що тут відсутня необхідність в таких припущеннях.

Принцип методу гармонійних ваг полягає у тому, що значення часового ряду зважують так, щоб більш пізні спостереження мали більшу вагу, тобто вплив більш пізніх спостережень повинен сильніше відбиватися на тенденції врожайності, ніж вплив більш ранніх.

Для оцінки об'єктивності обраної лінії тренда потрібна перевірка на випадковість і стаціонарність ряду відхилення від тренду. Для перевірки основної гіпотези (зміна випадкової величини не пов'язане зі зміною часу) скористаємося критерієм серій, заснованим на медіані вибірки [21]. Для того, щоб вихідний ряд представляв випадкову вибірку, протяжність найдовшою серії (послідовність плюсів чи мінусів, отриманих шляхом зіставлення кожного члена ряду з медіаною) не повинна бути занадто великою, а загальне число серій - надто малим. Вибірка визнається випадковою, якщо виконуються наступні нерівності (для 5%-го рівня значущості):

$$\left. \begin{aligned} K_m(n) &< [3,3(\lg n + 1)] \\ v(n) &> \left[\frac{1}{2}(n + 1 - 1,96\sqrt{n - 1}) \right] \end{aligned} \right\} \quad (4.1)$$

Щоб одержати ліві частини нерівностей (4.1) з відхилень від тренда $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$, створюємо для кожного з даних економічних районів варіаційний ряд, $\varepsilon^{(1)}, \varepsilon^{(2)}, \dots, \varepsilon^{(n)}$, де $\varepsilon^{(1)}$ - найменше зі всіх відхилень, а ε_{med} - медіана цього варіаційного ряду. Далі одержуємо послідовність плюсів і мінусів за таким правилом. На i -му місці ($i = 1, 2, \dots, n$) ставиться знак плюс, якщо i -е спостереження в початковому ряді перевершує медіану, і знак мінус, якщо воно менше за медіану. Якщо i -е спостереження рівне медіані, воно знижується.

Потім підраховуємо протяжність найдовшої серії $K_m(n)$ і загальне число серій $\nu(n)$ для кожного економічного району.

Нами був виконаний аналіз динаміки врожайності соняшнику за період з 2000 по 2019 роки. За допомогою методу гармонійних ваг нами була визначена тенденція врожайності, досліджувалися ряди врожайності. Також були визначені відхилення розрахункових значень тренду від фактичних, проведена оцінка правильності вибору виду тренда та перевірка гіпотеза про те, що випадкова компонента являє собою стаціонарний випадковий процес (табл. 4.1 та табл. 4.2).

Нами був проведений аналіз динаміки врожаїв соняшника в Сумській області за період з 2000 по 2019 роки за даними Державної статистичної служби України [26]. Результати цієї роботи представлені на рис. 4.1 та рис. 4.2.

Таблиця 4.1 - Оцінка випадковості відхилень врожайності від тренда

Рік	ε	$\varepsilon \downarrow$	Серії	Рік	ε	$\varepsilon \downarrow$	Серії
2000	3,66	3,66	+	2010	-3,27	0,06	-
2001	-0,21	2,89	-	2011	0,61	-0,21	+
2002	2,27	2,75	+	2012	0,17	-0,32	+
2003	0,83	2,28	+	2013	2,89	-0,84	+
2004	-3,16	2,27	-	2014	-0,32	-1,23	-
2005	-1,23	1,92	-	2015	1,19	-1,89	+
2006	-2,08	1,19	-	2016	-1,89	-2,08	-
2007	2,75	0,83	+	2017	-2,14	-2,14	-
2008	2,28	0,61	+	2018	0,06	-3,16	-
2009	-0,84	0,17	-	2019	1,92	-3,27	+
$\varepsilon_{med} = 0,115$							

Таблиця 4.2 - Оцінка правильності вибору тренда

Область	$k_{\max}(n)$	$v(n)$	$3.3(\lg n + 1)$	$\frac{1}{2}(n + 1 - 1.96\sqrt{n-1})$
Сумська	3	11	7,6	6,2

На рисунку плавна лінія характеризує тренд врожайності, а ламана лінія - щорічні коливання врожайності за рахунок різних факторів, основу яких становить клімат. Як видно з рис. 4.1, на протязі всього досліджуваного періоду спостерігається прямолінійне збільшення значення компоненти тренда, що свідчить про суттєве підвищення рівня культури землеробства за цей період.

Так, на початку періоду дослідження врожайність за трендом становить 6,4 ц/га, до кінця періоду досліджень спостерігається поступове зростання значення компоненти тренда до 30,9 ц/га.

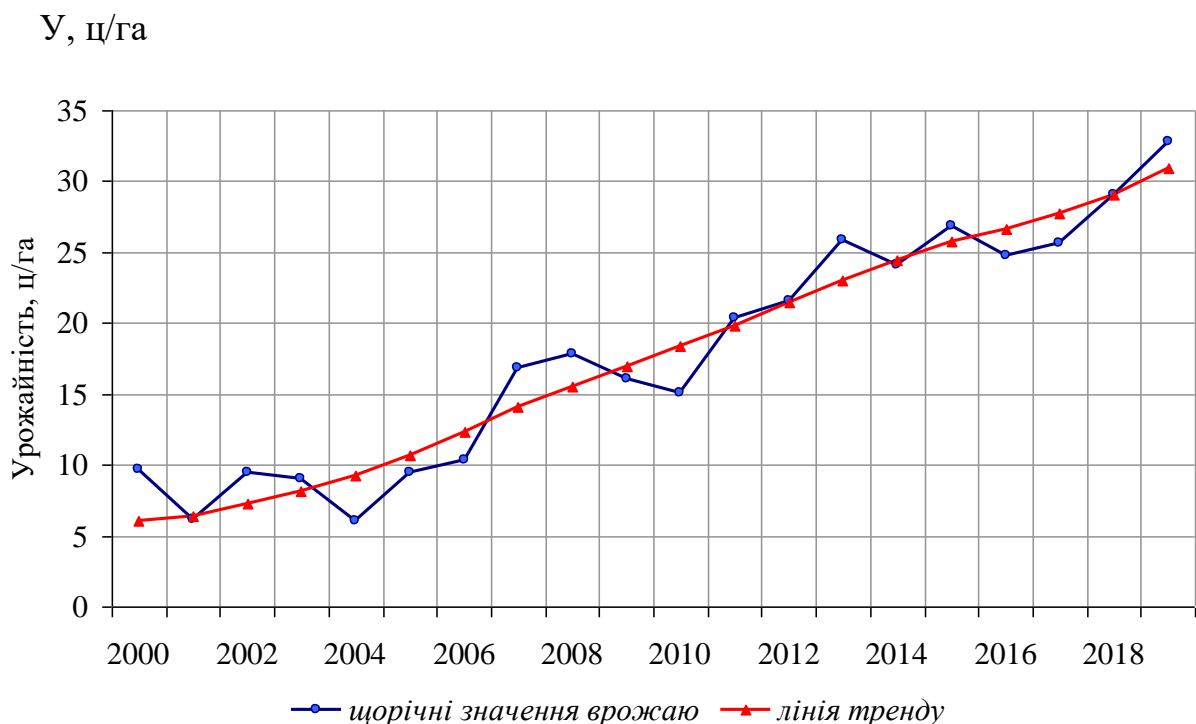


Рисунок 4.1 – Динаміка врожайності соняшника та лінія тренду в Сумській області

В середньому за роки дослідження врожайність становила 17,8 ц/га. На початку періоду в 2000 році врожайність становила 9,7 ц/га, поступово збільшуючись рік від року. Але стрімке збільшення врожайності відбулося в 2007 році – 16,8 ц/га проти 10,3 ц/га в 2006 році та в 2011 році – 20,5 ц/га проти 15,1 ц/га в 2010 році. Протягом зазначеного періоду спостерігалися не значні коливання фактичної врожайності культури на території дослідження - врожай 2014, 2016, та 2017 років - це пов'язано з несприятливими погодними умовами.

Для виявлення в чистому виді впливу погодних умов окремих років на формування врожаю соняшника в Сумській області, розглянемо відхилення фактичних урожаїв від лінії тренду (рис. 4.2). За 20 років у 2 випадках спостерігались від'ємні відхилення, які були досить суттєвими – до -3,2 ц/га. Відповідно несприятливими для вирощування соняшнику був 2004 та 2010 рр.. Це свідчить про дуже несприятливі погодні умови, що склалися протягом цих років. В останніх випадках від'ємні відхилення коливалися в межах -0,3 до -2,1 ц/га, що також свідчить про несприятливі погодні умови, що склалися в ці роки.

ΔУ, ц/га

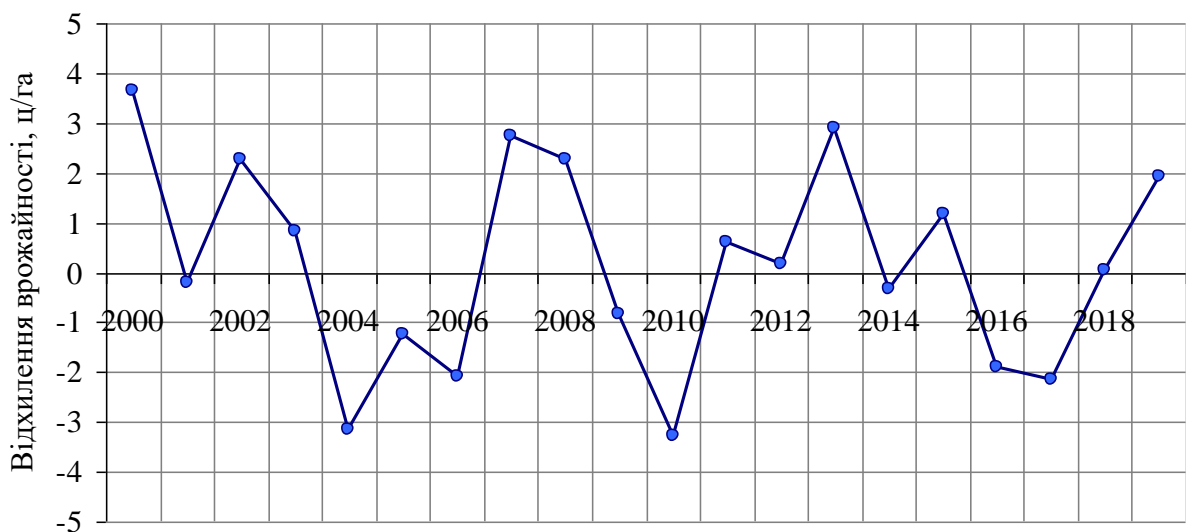


Рисунок 4.2 – Відхилення врожайності соняшника від лінії тренду в Сумській області

У роки ж зі сприятливими погодними умовами вдавалося отримати збільшення врожаю за їх рахунок і відхилення від лінії тренду мали додатні значення. Найбільш сприятливим для вирощування соняшника був 2007 та 2013 роки, коли додатне відхилення від лінії тренду становило 2,8 та 2,9 ц/га відповідно. Як можна бачити з рисунка, також великі прирости врожаю за рахунок сприятливих погодних умов було отримано у 2008 році – 2,3 ц/га та у 2019 році – 1,9 ц/га.

В роботі було виконано аналіз динаміки врожайності соняшнику в Сумській області в період за 2000-2019 рр., розрахована лінія тренда методом гармонійних ваг і проведена оцінка правильності вибору виду тренду. В результаті детального дослідження видно, що в останні роки спостерігається значний приріст врожайності соняшника, що свідчить про значні зміни у виробництві.

Відносно соняшнику, агрометеорологічні умови Сумської області сприятливі для вирощування та отримання стійких та сталих врожаїв, але при умовах дотримання технології обробітку.

Соняшник здатний формувати цінну кормову і продовольчу продукцію. Він має високий біологічний потенціал продуктивності, який може бути в повній мірі реалізований в природно-кліматичних умовах Східного Полісся.

4.2 Оцінка природного потенціалу території Сумщини щодо умов вирощування соняшнику

Для України соняшник – основна олійна культура. Протягом віків олія входила до переліку основних продуктів харчування, а макуха й шроти – найцінніший білковий корм.

Для досягнення нових рубежів у виробництві соняшнику необхідні кількісні та якісні зміни в землеробстві, перехід на більш високу сучасну перспективну технологію, яка базується на комплексному використанні

біологічного потенціалу продуктивності сучасних гібридів і сортів в різних агроекологічних умовах вирощування, оптимізації водного і поживного режимів в ґрунтах, застосуванні інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників, сучасних комплексів машин для обробітку, збирання та післязбиральної обробки насіння соняшнику.

Головною ланкою у підвищенні рівня культури землеробства є науково обґрунтоване розміщення соняшнику в сівозміні і суворе дотримання принципу його повернення на колишнє поле. Застосування раціональних сівозмін сприятливо впливають на врожайність та родючість ґрунту. Без урахування цих вимог не можна отримувати високі і стійкі врожаї, гарну якість насіння для переробної промисловості і зберігання.

Соняшник висуває особливі вимоги до терміну повернення його на колишнє місце в сівозміні і до попередників. Порушення принципу повернення може привести до масового ураження вовчком, несправжньою борошнистою россою, білою, сірою, попелястою гниллю, фузаріозом, фомопсисом та іншими патогенами, а в кінцевому рахунку - до зниження врожаю [29].

У звичайних багатопільних сівозмінах соняшник повинен займати 8-12% площі, тоді до мінімуму знижується ймовірність ураження його найбільш шкідливими хворобами. Якщо проти вовчка, несправжньої борошнистої роси і фомопсису сучасні районовані гібриди та сорти соняшнику мають високу толерантність, то біла, сіра, попеляста гнилі, фузаріоз можуть становити реальну небезпеку для культури.

У зоні Лісостепу соняшник вирощують на технічні цілі в районах з нестійким та недостатнім зволоженням. Так само, як і в зоні Степу, однією з головних умов, забезпечуючи сталі врожаї даної культури, є дотримання мінімального періоду повернення на місце попереднього вирощування. Науково доведено, що на одне і те ж саме поле у сівозміні соняшник не можна повертати раніше, як через сім-вісім років [18].

Мінімальним терміном повернення соняшнику на попереднє поле слід вважати шість років. Скорочення терміну повернення до чотирьох років, як

правило, призводить до значного зниження врожаю. Як виключення на четвертий рік можуть повертатися окремі гібриди з високою толерантністю до різноманітних патогенних організмів. Про це свідчать виробничі й наукові дослідження з вирощування гібридів Всеукраїнського наукового інституту селекції [33].

Оскільки соняшник розвиває потужну кореневу систему, його не можна розміщувати безпосередньо після культур з такою ж глибокою кореневою системою - цукрових буряків, люцерни, суданської трави. Ці попередники сильно висушують ґрунти на велику глибину, що призводить до дефіциту вологи в критичній для соняшнику період (цвітіння-налив насіння). У районах, де опадів випадає 500-600 мм і більше, соняшник після цих культур можна висівати через один-два роки, в зонах менш зволжених - через три-чотири. Не слід розміщувати соняшник раніше трьох-чотирьох років після сої, гороху, ріпаку, квасолі, так як ці культури мають ряд загальних з ним хвороб [11].

Кращі попередники соняшнику - озимі та ярі колосові культури, хороший - кукурудза на силос. Після їх збирання є можливість здійснювати систему агротехнічних заходів по очищенню полів від бур'янів, збереження та накопичення вологи в ґрунті. У районах, де опадів випадає менше 500 мм на рік, соняшник доцільно розміщувати по парі.

Мета основного обробітку ґрунту - максимальне знищення бур'янів, особливо багаторічних, надання орному шарі оптимальних агрофізичних властивостей, накопичення і заощадження вологи, запобігання водної та вітрової ерозії. При всіх системах основного обробітку ґрунту з відвальною оранкою після колосових попередників проводять дискове лушення стерні на глибину 6-8 см.

У різних ґрунтово-кліматичних зонах, в залежності від ступеня і характеру засміченості полів, після збирання попередника застосовують різні базові системи основного обробітку ґрунту.

Зважаючи на те, що в беззмінних посівах соняшнику спостерігається швидке поширення шкідників (напр. вовчка, насіння якого, знаходячись у

грунті, зберігає схожість до шести-восьми років, а за сприятливих умов – до 10–13 років) та враховуючи багаторічний досвід України у вирощуванні даної культури, соняшник має повертатися на попереднє поле не раніше, як через 8–10 років, що сприяє значному зниженню поширеності хвороб та шкідників, поліпшенню водного та поживного режимів рослин, зменшенню засміченості посівів бур'янами.

Повернення ж соняшнику через 4–5 років на те саме місце призводить до значного ураження рослин шкідниками і хворобами (гниль біла й сіра, вовчок, несправжня борошниста роса й ін.), що зумовлює зниження урожайності й погіршення якості насіння. У беззмінних посівах соняшник значно пошкоджується шкідниками, хворобами та бур'янами-паразитами. Результати досліджень вчених засвідчують, що за висівання соняшнику по соняшнику ураження рослин вовчком зростає до 86 % проти 13 % у сівозміні [33].

При розміщенні соняшнику в полях сівозміни, слід враховувати можливість перенесення насіння бур'янів за допомогою води й вітру, необхідно уникати його сівби на суміжних ділянках посівів сівозміни хоча й у різні роки, але мало віддалених одна від одної. Успішно побороти вовчок можна за допомогою кукурудзи, на якій він не паразитує й гине. Тому саме її введення в сівозміну сприяє очищенню поля від даного бур'яну [18].

З точки зору агротехнології науковці зазначають, що розширення посівних площ під соняшником не є позитивним показником, це пов'язано з його біологічними властивостями як сільськогосподарської культури. Він значно виснажує ґрунт, але виробники соняшнику – з метою збільшення доходів в умовах високих цін на цю культуру – часто нехтують агротехнічними вимогами, що призводить до суттєвого зменшення урожайності культури й погіршення стану ґрунту [5].

За ринкових відносин в аграрному секторі вплив економічних факторів на сівозміну помітно зростає, і, порівняно з агроекологічними причинами, вони часто стають домінуючими. Детальний аналіз фахівців української соняшникової індустрії показав, що найбільш доцільно вирощувати соняшник у

Дніпропетровській, Кіровоградській та Харківській областях. Високий рейтинг за співвідношенням основних показників урожайності культури, площі її сівби та валового збору насіння також мають Вінницька, Донецька, Запорізька, Київська, Миколаївська, Полтавська та Черкаська області, тобто підтвердили доцільність поширення соняшнику в північних регіонах країни [28].

За насичення ланки сівозміни на 100 % соняшником його врожайність знижується до рівня 1,44 т/га за умов постійного традиційного обробітку та до 1,17 т/га за оранки після прямої сівби. Неприпустимо низький рівень продуктивності соняшнику у беззмінних посівах формувався за прямої сівби після попередника – 0,47–0,67 т/га [5].

Результати досліджень урожайності традиційного гібрида соняшнику показали, що кращим попередником для соняшнику є соя та кукурудза на зерно. За цих попередників за різних систем обробітку ґрунту можливо використовувати традиційні гібриди соняшнику. Мінімізація основного обробітку ґрунту під час вирощування соняшнику після сої, кукурудзи та у повторних посівах не зменшує продуктивності культури. За прямої сівби відмічено недобір урожаю: після сої – 0,09 т/га, кукурудзи – 0,13 т/га, соняшнику – 0,2 т/га, пшениці озимої – 0,9 т/га. У той же час, є публікації, у яких автори стверджують не тільки про негативний, а, навпаки, про позитивний вплив соняшнику на родючість ґрунту у полях сівозмін і за беззмінного вирощування на Кіровоградщині [33].

В Україні, яка в останні роки стала одним з найпотужніших світових виробників та експортерів соняшnikової олії, порушення сівозмін цих культур стало систематичним. У статті 254 Кримінального кодексу України встановлена кримінальна відповідальність за безгосподарське використання земель, але в ній відсутня відповідальність за порушення сівозмін вирощуваних на них культур та такий суттєвий важіль по недопущенню повторного порушення вимог закону, як конфіскація землі, і випадку його повторного порушення [31].

Середня врожайність соняшнику в Сумській області за період з 2015 по 2019 роки становить 25-33 ц/га. Площа під посівами соняшнику за період 2015-2019 рр. збільшилась на 3%.

З огляду на науково обґрунтовані норми вирощування соняшнику в восьми - і десятипільних сівозмінах, розглянемо їх дотримання. На основі даних [26] нами була проведена оцінка допустимих площ вирощування соняшнику при 8-ми та 10-пільних сівозмінах за період з 2015 по 2019 роки включно – результати наведено в табл. 4.3.

Таблиця 4. 3 - Порухення екологічних норм вирощування соняшнику в Сумській області з урахуванням 6-, 8- та 10-ти пільних сівозмін, 2015-2019 роки.

Показники	2015	2016	2017	2018	2019
Площа ріллі, тис. га	1158,1	1159,7	1135,3	1162,5	1177,7
Площа посіву соняшнику, тис. га	175,2	196,9	201,7	213,4	236,7
Оптимально допустима площа при 6- пільній сівозміні, тис. га	193,0	193,3	189,2	193,8	196,3
Оптимально допустима площа при 8- пільній сівозміні, тис. га	144,8	145,0	141,9	145,3	147,2
Оптимально допустима площа при 10- пільній сівозміні, тис. га	115,8	116,0	113,5	116,3	117,8
Відношення площі посіву до оптимально допустимо при					
6- пільній сівозміні, %	91	102	107	110	121
8- пільній сівозміні, %	121	136	142	147	161
10- пільній сівозміні, %	151	170	178	184	201

Оцінимо масштаби цих порушенні (рис. 4.3). Так, при 10-пільній сівозміні відношення площ зайнятих під соняшником до оптимально допустимим на початку досліджуваного періоду становило 151%, за п'ять років це значення збільшилось на 50%. При 8-пільній сівозміні відношення на початку досліджуваного періоду становило 121%, за п'ять років це значення збільшилось на 40%.

Виробничі та наукові дослідження по вирощуванню гібридів Всеукраїнського наукового інституту селекції свідчать про можливість повернення ряду сортів соняшнику на колишнє поле через 5-6 років [33], тому нами також була проведена оцінка допустимих площ вирощування соняшнику при 6-пільній сівозміні. Так, при 6-пільній сівозміні відношення площ зайнятих під соняшником до оптимально допустимим на початку досліджуваного періоду становило 91%, за п'ять років це значення збільшилось на 30%. Більш наглядно це представлено на рис. 4.3.

З проведених порівнянь бачимо, що за останні роки в Сумській області площі посівів зайнятих під соняшником, значно перевищують рекомендовані. Однак в останні роки виробництво соняшнику з недотриманням раціональних норм з високорентабельного стає збитковим, оскільки доходи при врожайності менше 1 т/га не покривають витрати на його вирощування. Значення ж науково-обґрунтованих сівозмін, навпаки, зростає з появою фермерських господарств з невеликою кількістю земельних ділянок, обумовлюючи потребу в зменшенні кількості культур і переході до спеціалізованих короткоротаційних сівозмін.

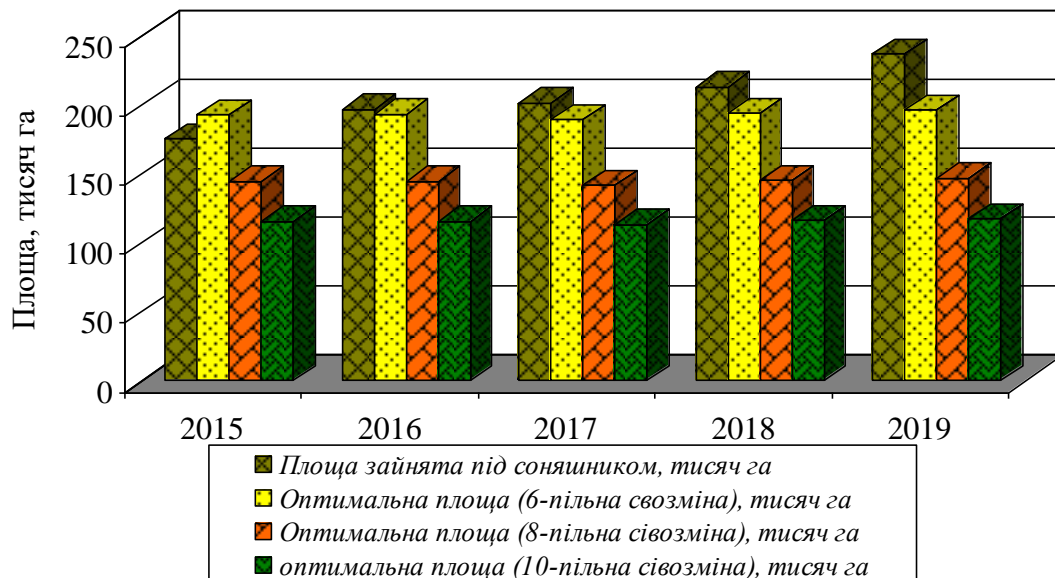


Рисунок 4.3 - Порухення рекомендованих (при 6-, 8- та 10-пільній сівозміні) норм вирощування соняшнику в Сумській області, 2015-2019 рр..

Зважаючи на проведені порівняння, бачимо, що в останні роки мають місце значно більші обсяги посівних площ під соняшником, аніж рекомендовано науковими підходами до складання сівозмін. Враховуючи перенасиченість площ під посівами соняшнику в сівозмінах та неможливість дотримання рекомендованих норм, а також необхідність збереження об'єму виробництва соняшнику, необхідним є виконання наступних заходів:

- використання різних за термінами дозрівання високопродуктивних, стійких й високотолерантних до основних патогенів технологічних гібридів і сортів;

- застосування ресурсозберігаючих, ґрунтозахисних систем основної і передпосівної обробітків ґрунту з урахуванням його агрофізичних властивостей, ступеня засміченості та видового складу бур'янів, захисту від переущільнення і ерозії, накопичення і заощадження вологи;

- забезпечення оптимального живлення рослин на основі ґрунтової і рослинної діагностики, застосування раціональних, економічно виправданих доз і способів внесення добрив;

- оптимальні строки сівби в добре підготовлений ґрунт;

- формування заданої густоти стояння рослин з урахуванням вологозабезпеченості ґрунту і біологічних особливостей включених до Державного реєстру сортів і гібридів;

- догляд за посівами;

- інтегрована система захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників;

- передзбиральна десикація посівів;

- своєчасне і якісне прибирання та післязбиральна обробка врожаю;

- суворя технологічна дисципліна при виконанні всіх робіт.

Своєчасне виконання перерахованих факторів дозволить підвищити ступінь використання біокліматичного потенціалу для зростання врожайності соняшнику і значно підвищити якість його насіння та дасть можливість частково скоротити площі під соняшником та привести їх до оптимальних сівозмін.

ВИСНОВКИ

У процесі роботи були вивчені вимоги соняшнику до умов навколишнього середовища та його агробіологічні особливості. Дана коротка характеристика сучасних сортів соняшнику, що вирощуються в Україні, та зроблено огляд шкідників та хвороб, котрі найчастіше уражують посіви соняшнику. На основі даних Державної статистичної служби України дана оцінка сучасного стану та перспектив вирощування насіння соняшнику в Україні. Також нами була виконана оцінка агрокліматичних умов формування агроекологічних категорій врожайності соняшнику в умовах Сумської області.

В результаті виконання роботи можна зробити наступні висновки.

1. При оптимальному забезпеченні рослин соняшнику в умовах Сумщини теплом і мінеральним ґрунтовим живленням максимальний приріст фітомаси посівів визначається приходом фотосинтетичної активної радіації (ФАР) за період і коефіцієнтом її використання. На початку вегетації ФАР становить $15,1 \text{ кДж/см}^2 \cdot \text{дек}$. Поступово збільшуючись, максимальне значення спостерігається на протязі липня - $16,6-16,8 \text{ кДж/см}^2 \cdot \text{дек}$ відповідно. З першої декади серпня спостерігається поступове зменшення надходження ФАР і наприкінці вегетації значення суми ФАР становить $12,1 \text{ кДж/см}^2 \cdot \text{дек}$.

2. Максимальне значення приросту потенційного врожаю (ДПУ) спостерігається в третій декаді липня та становить $386 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$ відповідно. Далі спостерігається поступове зниження приростів і в кінці вегетації значення приростів потенційного врожаю (ДПУ) становить $275 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$.

3. Максимальне значення приростів метеорологічно-можливого врожаю (ДММУ) спостерігається в третій декаді липня – $384 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. Далі відзначається поступовий спад приростів метеорологічно-можливого врожаю соняшнику, наприкінці вегетації значення становить $265 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$.

4. Випарність (E_0 , мм) на початку періоду вегетації становить 30 мм, і наприкінці знижується до 23 мм. Відношення сумарного випаровування за

декаду до випарності (E/E_0 , відн.од.), що характеризує вологозабезпеченість посівів – на початку вегетації становить 0,89 відн. од.. Поступово зменшуючись, досягає мінімальних значень в кінці періоду та становить 0,66 відн. од..

5. Максимальне значення приростів дійсно-можливого врожаю (ДДМУ) спостерігається в третій декаді липня та становить 338 г/м²·дек. Максимальне значення приростів в виробництві (ДУВР) також спостерігається в третій декаді липня – 206 г/м²·дек.

6. Аналіз рядів середньо обласної урожайності насіння соняшнику в Сумській області за період з 2000 по 2019 роки проводився за методом гармонійних ваг. Протягом періоду досліджень відбувалося суттєве зростання виробничої врожайності. Середня врожайність насіння по області в останні роки досягає 30 ц/га. Найбільший врожай зібрано у 2018 та 2019 році – 29,1 та 32,8 ц/га відповідно, найменший в останні роки було зібрано в 2016 році – 24,8 ц/га. Аналіз трендової компоненти урожайності свідчить про покращення рівня культури землеробства в Сумській області.

7. Головною ланкою у підвищенні рівня культури землеробства є науково обґрунтоване розміщення соняшнику в сівозміні і суворе дотримання принципу його повернення на колишнє поле. З огляду на науково обґрунтовані норми вирощування соняшнику нами була проведена оцінка допустимих площ вирощування соняшнику при 6-ти, 8-ми та 10-пільних сівозмінах за період з 2015 по 2019 роки. Так, в останні роки в Сумській області площі посівів зайнятих під соняшником, значно перевищують рекомендовані: при 10-ти пільному на 101%, при 6-ти та 8-ми на 21-61% відповідно. Приводяться перелік необхідних для виконання заходів, що дозволить підвищити ступінь використання біокліматичного потенціалу для зростання врожайності соняшнику і значно підвищити якість його насіння та дасть можливість частково скоротити площі під соняшником та привести їх до оптимальних сівозмін.

Таким чином, вважаючи, що ступінь відповідності сучасних кліматичних умов Сумської області відповідає біологічним особливостям соняшнику та агротехніки його обробітку визначає продуктивність цієї цінної культури, а найбільш висока врожайність культури досягається за умов максимально більш повного використання рослиною кліматичних ресурсів території вирощування, можна зробити висновок, що отримувати високі та стали врожаї можливо за умов дотримання відповідних агротехнічних заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Сумській області: (1986 – 2005 pp). / М-во надзвичайних ситуацій України/ Сумський ЦГМ/ за ред. З.П. Кравченко та Т.І. Адаменко. Кам'янець-Подільський. 2013. 205 с.
2. Бочковой А.Д. Результаты и перспективы селекционноросноводческой работы с гибридным подсолнечником во ВНИИМК. Современные проблемы научного обеспечения производства подсолнечника : сб. докл. Междунар. практич. конф. Краснодар, 2006. С. 88–93.
3. Васильев Д.С. Агротехника подсолнечника. Москва: Колос, 1983. 197 с.
4. Генетика и селекция подсолнечника: международная монография. Харьков, 2015. С. 184.
5. Денисенко Л.С. Максимізація прибутку як вирішальний чинник у порушенні екологічних норм вирощування соняшнику в Україні. Проблеми і перспективи розвитку науки в умовах євроінтеграції : матеріали XX Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Чернівці, 29–30 квіт. 2015 р). Чернівці, 2015. Т. 2. С. 11–13.
6. Жданов Л.А., Барцинский Р.М., Лященко И.Ф. Биология подсолнечника. Ростиздат, 1950. 104 с.
7. Каталог сортів і гібридів польових сільськогосподарських культур селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2011. 48 с.
8. Костюкевич Т.К. Оцінка раціонального використання природного потенціалу території Південного Степу України щодо умов вирощування соняшнику. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (31 жовтня 2019 р., м. Біла Церква). 2019. С.9-12.
9. Медведєва І.О., Костюкевич Т.К. Оцінка сучасного стану та агрометеорологічні умови вирощування соняшнику на Сумщині.

Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, 16 жовтня, Умань / [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань, 2020. С.120-123.

10. Обухов В.М. Урожайность и метеорологические факторы. Москва: Госпланиздат, 1949. 318 с.
11. Орлов А.И. Подсолнечник: биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. Киев, 2013. 624 с.
12. Перспективная ресурсосберегающая технология производства подсолнечника. Москва, 2008. 56 с.
13. Петренко В.П. Хвороби та шкідники соняшнику. Харків. ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2005 р. 96 с.
14. Полевой А.Н. Базовая модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. Метеорологія, кліматологія та гідрологія. Одесса, 2004. Вип. 48. С. 195-205.
15. Пустовойт В.С. Масличный подсолнечник. Краткий очерк основных моментов рациональной культуры, особенностей биологии и результатов селекции. Москва, 1928. 37 с.
16. Пустовойт В.С. Подсолнечник: монография. Москва: Колос, 1975. 592с
17. Пустовойт, В. С. Избранные труды. Москва: Агропромиздат, 1980. 250 с.
18. Рациональні сівозміни в сучасному землеробстві / за ред. І.Д. Примака. Біла Церква, 2003. 384 с.
19. Рослинництво: підручник / за ред. О.І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591с.
20. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 264с.
21. Уланова Е.С, Сиротенко О.Д. Методы статистического анализа в агрометеорологии. Л. : Гидрометеиздат, 1968. 198 с.
22. Частная физиология полевых культур / под ред. Е.И. Кошкина. М. : КолосС, 2005. 344 с.

23. Miller J. F. Hibrid performanct of selected sunflower lines using two inbreds as testers versus their single– cross tester. Proc. 9 th Lnfrn Sunfl. Conf. , Spain, 1980, V. 1. P. 202–206.
24. Skaloud, V. Inheritance of some heteromorphic characters in sunflower. Romania, 1974. P. 291–295.
25. Гибриды и сорта подсолнечника. URL: <https://elitaagro.com/gibridy-i-sorta-podsolnuha> (дата звернення 25.11.2020)
26. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 12.11.2020 р.).
27. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні станом на 25 березня 2020 року. Український інститут експертизи сортів рослин. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>. (дата звернення 21.10.2020 р.).
28. Маслак О. Ринок соняшнику нового врожаю. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7947-rynok-soniashnyku-novoho-vrozhaiu.htm> (дата звернення 27.11.2020)
29. Подсолнечник. Руководство по производству. URL: <https://www.newholland.com/Pages/index.html> (дата звернення 20.11.2020)
30. Семена подсолнечника. URL: <https://souzagro.in.ua/product/357-semena-podsolnechnika> (дата звернення 25.11.2020)
31. Стаття 254 Кримінального кодексу України. URL: <https://urist-ua.net/> (дата звернення 12.10.2020)
32. Урожайность подсолнечника в Украине. URL: <https://latifundist.com/novosti/48341-urozhajnost-podsolnechnika-v-ukraine-na-44-bolshe-chem-v-rossii> (дата звернення 25.11.2020)
33. Шувар І. «Краще місце для соняшнику». URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/529-krashche-mistse-dlia-soniashnyku.html> (дата звернення 14.10.2020)

