

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**05.05.- КМР. 18 «С» 2024. 01. 08. 91 ПЗ**

**ДУДНИКА БОГДАНА ВІКТОРОВИЧА**

**2024 р.**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет Агробіологічний**

**УДК: 633.834.78:631.53.01**

**ПОГОДЖЕНО**  
Декан агробиологічного  
факультету, д.с.-г. н., проф.  
Коваленко В.П.  
рослинництва  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Завідувач кафедри  
технології зберігання, переробки та  
стандартизації продукції  
ім. проф. Б.В. Лесика  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р. Подпряттов Г.І.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Товарна оцінка насіння соняшнику вирощеного в умовах ТОВ  
«Агро-Ленд»»**

Спеціальність: **201 “Агрономія”**

Освітня програма: **“Агрономія”**

Орієнтація освітньої програми: **освітньо-професійна**

**Гарант освітньої програми**  
доктор с.-г. наук, професор \_\_\_\_\_ Каленська С.М.

**Керівник магістерської кваліфікаційної**  
**роботи кандидат с.-г. наук, доцент** \_\_\_\_\_ Насіковський В. А.

**Виконав** \_\_\_\_\_ Дудник Б.В.

**КИЇВ – 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇН**

**Агробіологічний факультет**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри технології зберігання,  
переробки та стандартизації продукції  
рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика  
канд. с.-г. наук, професор \_\_\_\_\_ Подпрятков Г.І.,  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

**ЗАВДАННЯ**

**до виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту**

**Дуднику Богдану Вікторовичу**

Спеціальність: 201 “Агрономія”

Освітня програма: Агрономія

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Товарна оцінка насіння соняшнику вирощеного в умовах ТОВ «Агро-Ленд»», затверджено наказом №18С від 08.01.2024р.

Термін подання завершеної роботи на кафедру 25.10.2024р.

Вихідні данні магістерської роботи:

Насіння гібридів соняшнику: вирощені у виробничих посівах польової сівозміни П64ЛЕ10, П63ЛЛЛ06, ПР64ЛЕ20 в умовах ТОВ «Агро- Ленд» Київська обл., Ставищенський район, село Красилівка.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Проведення аналізу урожайності насіння досліджуваних гібридів соняшнику та їх порівняння
2. Визначення початкової якості насіння гібридів соняшнику;
3. Дослідити динаміку технологічних показників якості соняшнику в процесі зберігання;
4. Встановити зміну технологічних властивостей соняшнику процесі зберігання;
5. Виявити оптимальні умови та терміни зберігання насіння соняшнику.

Перелік графічного матеріалу: таблиці, рисунки.

Дата видачі завдання “20” вересня 2023р.

**Керівник магістерської роботи** \_\_\_\_\_

Насіковський В. А.

**Завдання прийняв до виконання** \_\_\_\_\_

Дудник Б.В.

## Реферат

Магістерська кваліфікаційна робота написана на тему: «Товарна оцінка насіння соняшнику вирощеного в умовах ТОВ «Агро-Ленд»»,

Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та пропозицій виробництву, написана на 59 сторінках, містить 10 таблиць, 1 рисунок, 24 літературних джерел, використаних при написанні роботи, 1 додаток.

Зміст магістерської роботи полягає в оцінці показників насіння трьох гібридів соняшнику та зміна їх в процесі зберігання за нерегульованих умов.

В першому розділі роботи поданий детальний опис біологічних та ботанічних ознак культури. Зазначено вплив різних факторів, які впливають на післязбиральну доробку та режими зберігання насіння соняшнику.

Другий розділ присвячений опису методик по визначенню показників якості та характеристиці досліджуваних сортів.

Результати дослідження по зміні показників якості та опис їх представлено в третьому розділі.

Визначення доцільності та рентабельності зберігання насіння соняшнику в різні строки при за різних умовах розраховано в розділі економічної ефективності.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** соняшник; насіння; гібрид; якість; зберігання; олійність; жири; хімічний склад; йодне число; кислотне число; білок; рентабельність.

## ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. Огляд джерел літератури	9
1.1. Коротка історія поширення	9
1.2. Ботанічна характеристика	12
1.3 Використання соняшнику в різних галузях	16
1.4. Вплив строків сівби на продуктивність соняшнику	21
2. Умови та методика проведення досліджень	23
2.1. Характеристика фермерського господарства де проводилось дослідження	23
2.2. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов	24
2.3 Методи та методика проведення досліджень	25
3 Результати експериментальних досліджень	27
3.1. Врожайність соняшнику досліджуваних гібридів	29
3.2. Вологість соняшнику в процесі зберігання	33
3.3. Зміна маси 1000 насінин протягом періоду зберігання	32
3.4. Характеристика зміни олійності насіння соняшнику при зберіганні	34
3.5. Зміни йодного числа протягом зберігання	39
3.6. Зміна кислотного числа в процесі зберігання	41
3.7. Характеристика вмісту білку в процесі зберігання	43
4. Економічна ефективність зберігання насіння соняшнику	45
ВИСНОВКИ	48
Пропозиції виробництву	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	50
Додаток «А»	53

## Вступ

Значно підвищити споживання рослинного масла на душу населення нашої країни можливо при збільшенні валового збору насіння соняшнику, суттєве підвищення його врожайності за рахунок впровадження високопродуктивних імунних сортів і гібридів, поліпшення їх насінництва, широкого освоєння інтенсивної технології обробітку, а також при зниженні втрат і збереження якості насіння в період збирання, зберігання та переробки. На сьогоднішній день накопичено багатий досвід вирощування високих і сталих врожаїв соняшнику. Районовані різноманітні сорти і гібриди, потенціал яких використовується поки лише на 40-60%. Сучасна техніка при вмілій її експлуатації дозволяє виконувати всі технологічні операції по вирощуванню цієї культури своєчасно і з високою якістю. Завдання тепер полягає в тому, щоб освоїти інтенсивну технологію обробітку соняшнику.

Як певна система, технологія вирощування включає в себе новітні досягнення науки і передової практики в області селекції та насінництва сортів та гібридів, агротехніки і хімізації, механізації, економіки і організації праці. Технологічні операції проводять з урахуванням біології та екології рослин, особливостей ґрунту, клімату і погодних умов .

Сучасна інтенсивна технологія обробітку соняшнику заснована на зазначених принципових положеннях, але в останні роки окремі її елементи поповнилися новим змістом, придбали більш чітко виражені зональні особливості. Передбачено використання сучасної техніки, найбільш екологічно безпечних хімічних засобів, інтенсивних сортів і гібридів та т. д. Чи змінилися організація і оплата праці, введений госпрозрахунок, все ширше застосовується сімейний, колективний і орендний досвід.

В інтенсивну технологію вирощування соняшнику включені наступні основні елементи: науково обґрунтоване розміщення в сівозміні; використання високопродуктивних імунних районуваних сортів і гібридів; застосування зональних систем основного обробітку ґрунту з урахуванням його стану і засміченості; система удобрення з використанням локально-

стрічкового способу внесення на основі ґрунтової і рослинної діагностики; мінімальна допосівна обробка ґрунту із застосуванням або без застосування гербіцидів; програмований посів висококласними відкаліброваними, обробленими пестицидами (інкрустованими) насінням з врахуванням оптимальної густоти стояння рослин в залежності від їх вологозабезпеченості; догляд за рослинами; потокове збирання, транспортування врожаю; організація і оплата праці на основі принципів колективного і орендного договорів .

Суть інтенсивної технології вирощування соняшнику полягає в раціональному використанні ґрунтово-кліматичних, біологічних, технічних, матеріальних і грошових ресурсів для максимально можливого задоволення потреб рослин в основних факторах життєдіяльності з метою отримання стійких урожаїв високої якості. Ефект від застосування інтенсивної технології багато в чому залежить від того, наскільки точно вона вписується в зональні системи землеробства, відповідає їм. При цьому отримання віддачі від вкладених коштів можливо тільки на фоні високої культури землеробства, при постійному моніторингу та підвищенні родючості ґрунту.

В підвищенні валового збору насіння соняшнику з високими показниками його якості провідну роль відіграють оптимальні строки сівби, які в різних ґрунтово-кліматичних зонах припадають на різні календарні дати. На думку вчених, сівбу необхідно проводити, коли в ґрунті створюються сприятливі умови для проростання насіння, появи сходів і їх нормального розвитку. Тобто, для більш повного розкриття потенціалу рослин необхідно, щоб умови навколишнього середовища відповідали потребам рослин.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Коротка історія поширення соняшника

Латинська назва соняшнику - *Helianthus annuum L.*, тобто "Сонячна квітка однорічний". Класифікував його шведський вчений Карл Лінней (1707–1778). У багатьох мовах слово "соняшник" має одне і те ж значення: в українському - "соняшник", в англійському - "sunflower", тобто "квітка сонця". Це дійсно дуже красива рослина, особливо в період масового цвітіння.[1]

Батьківщиною різних видів соняшнику є Північна Америка. Безліч диких гіллястих видів соняшнику росте в Північній Америці. Для отримання олії людина вирощує соняшник близько 160 років. Хто першим його культивував, де це сталося і в який час, невідомо. Соняшник вирощувався північноамериканськими індіанцями ще до колонізації Нового Світу. На початку XVI століття іспанські колонізатори завезли цю рослину з Північної Америки до Європи, і в 1850 році вона стала звичайною садовою квіткою в Іспанії. Французькі та англійські і дослідники бачили, що американські індіанці використовують його як культурну рослину, і самі ввели його в культуру на своїх землях. Поступово соняшник поширився по торгових шляхах в Італію, Єгипет, Афганістан, Індію, Китай та отримав широке визнання у всій Європі. В Україну він був завезений в XVIII столітті. Як олійна культура соняшник активно почав і вирощувати з 1960 року в Україні та з 1966 року - в США. До цього основні площі засівалися не олійними сортами.[1]

Раніше вирощувалися сорти соняшнику, які мали низький вміст олії (28-36%) і дуже високий вміст лушпиння (43-44%). Справжню революцію в селекції олійного соняшнику справили наукові праці академіка В.С.Пустовійта. Його сорти містили вже до 47-53% олії і не більше 22-25% лушпиння. Посівні площі соняшнику в світі за 1980-2018 роки за даними NSA, USDA і Oil 'Wbrld збільшилися з 12,4 до 25,5 млн. га, або на 106%.[2]

Основні посіви цієї культури зосереджені в Європі (64%), Америці (9%) та Азії (4%). На сьогоднішній день ареал поширення культурного соняшнику

дуже широкий. За даними за 2017-2019 роки найбільші площі під соняшником перебували в Україні (4.7 млн. Га), країнах Європейського Союзу (ЄС) (3,92 млн. Га), Аргентині (1,65 млн. га), США (0,71 млн. га), Індії (0,56 млн. га) і Туреччини (0,49 млн. га). [5]

В світі основні площі під соняшником зосереджені в Україні оскільки клімат і інші природні умови найбільш сприятливі для вирощування цієї культури, а собівартість обробки землі порівняно низька. Світове виробництво насіння соняшнику з кожним роком збільшується відповідно до зростання посівних площ і урожайності цієї культури. За даними за 2017 рік найбільше виробляється насіння соняшника в Україні (8,2 млн. т), країнах ЄС (7,1 млн.т) і в Аргентині (3,4 млн. Т). Якщо вважати обсяги виробництва в процентному відношенні, то видно, що агрофірми та фермери України виростили 22,87% від усього врожаю в світі. У країнах ЄС - 20,03%, в Аргентині - 9,48%, в Туреччині - 2,58% і в Індії - 1,63%. Основними експортерами соняшнику традиційно є Україна (210 тис. Т), США (160 тис. Т), Аргентина (41 тис.т).[9]

Олієпереробна промисловість в Україні розвинена дуже добре. Потужності з переробки значно перебивають обсяги виробництва насіння. Обсяги виробництва соняшнику в Україні становлять 8,2 млн.т, а потужності переробних заводів - близько 11 млн. т. Крім того, постійно будуються нові, сучасні заводи і модернізуються старі. Українська рослинна олія експортується в більшість країн світу.[10]

Основні посіви і виробництво насіння соняшника сконцентровані в Степовій та Лісостеповій зоні, зокрема в Донецькій, Луганській, Харківській, Дніпропетровській, Запорізькій, Кіровоградській, Херсонській, Миколаївській, Одеській, Полтавській, Черкаській та Вінницькій областях, де виробляється до 90% насіння соняшнику. При використанні сучасних технологій захисту і використанні нових високопродуктивних гібридів можна успішно вирощувати соняшник у Київській, південних районах Хмельницької, в Чернігівській і Сумській областях.[12]

В нашій країні завжди було багато хвороб, бур'янів і шкідників, специфічних для цієї культури. Але ще ніколи не було таких сприятливих умов для їх розвитку, як зараз, коли сівозміни насичені соняшником до межі. У ґрунті відбувається накопичення насіння характерних бур'янів, а також шкідників і хвороб. Тому подальше збільшення врожайності можливе тільки при дотриманні чергування культур в сівозмінах та використання сучасних інтенсивних технологій, добрив і захисту даної культури. Встановлено, що при врожайності 1,0 т/га соняшник вже буде рентабельною культурою. Середня врожайність соняшнику в Україні - 1,74 т/га, але багато фермерів і агрофірм отримують щорічно не менше 2,5-3,0 т/га, а при дотриманні технологій - до 4,5 т/га. Рекордна врожайність - 5,6 т/га. Так що потенціал врожайності цієї культури ще далеко не вичерпаний.[5]

## 1.2 Ботанічна характеристика

Соняшник - це рослина родом із степової, континентальної зони Північної Америки, добре пристосоване до умов континентального, жаркого, сухого клімату. Добре переносить різкі перепади температури, а також ґрунтову і повітряну засуху. Рослини соняшника розвиваються і формують високі врожаї в зоні південного Степу, Степу і Лісостепу, тобто в традиційних районах його вирощування. Проросле насіння соняшнику витримує короточасні заморозки до  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а сходи - до  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Насіння починає проростати при  $4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а оптимальна температура для проростання -  $20-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Сходи з'являються на 6 -28 добу (в 11 залежності від температури ґрунту). Вимоги до тепла після появи сходів зростають. Наприклад, в фазі цвітіння і в наступні періоди найбільш сприятлива температура  $25-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Температура понад  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  діє на рослини негативно, особливо якщо супроводжується повітряною посухою. При сильній посуші на початку цвітіння квітки можуть бути стерильними, а квітки, заклали в середині кошики, можуть взагалі не розквітнути. Може також знижуватися маса вже закладеного насіння. Проте короточасні спекотні періоди рослини переносять добре. У фазі цвітіння рослини соняшнику стають чутливими до низьких температур. В цей час заморозки з температурою  $-1-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  можуть викликати сильні пошкодження і навіть повну загибель квіток [9]. Сума ефективних температур (тобто сума середньодобових температур повітря вище  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  за вегетаційний період), необхідна для розвитку соняшнику, зазвичай становить  $2000-3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для скоростиглих сортів і гібридів цієї культури - від  $1850\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для ранньостиглих - від  $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для середньостиглих - від  $2150\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Соняшник – рослина короткого дня, вимоглива до інтенсивності сонячного світла. Затінення, похмура і холодна погода затримують ріст і розвиток рослин, що призводить до зниження врожайності і вмісту олії в насінні. У міру просування зони вирощування на північ вегетаційний період соняшнику збільшується. Зазвичай вегетаційного й період соняшнику становить 80-130 днів. Коренева система соняшнику - стрижнева, в звичайних

умовах проникає на глибину до 4 м (в середньому - 150-180 см) і поширюється в сторони до 100-160 см (в середньому 60 см) (рис. 1.3). Глибина проникнення коренів у 5 -10 разів перевищує висоту рослин, у фазі сім'ядоль при висоті пагонів 3-4 см довжина кореня досягає 10 см а в фазі 8-10 справжніх листків коренева система проникає у ґрунт на глибину до 1 м, В цей час рослини витрачають вологу і поживні речовини з верхніх шарів ґрунту, на початку цвітіння ріст кореневої системи сповільнюється, а до кінця цвітіння практично припиняється, В посушливих умовах коріння проникають глибше. При наявності ґрунтових вод коріння здатне проникати на глибину до 5-8 м і використовувати цю воду для росту і розвитку рослин. У звичайних умовах коренева система у гібридів соняшнику розвинена краще і проникає глибше, ніж у сортів, що пояснюється ефектом гетерозису. При наявності ґрунтової вологи коренева система наближається до поверхні ґрунту на глибину 5-10 см. Те ж саме спостерігається при використанні технології No-till, коли поверхня ґрунту вкрита рослинними рештками. При наявності вологи в ґрунті коренева система добре відновлюється після міжрядних обробок. Під час посухи коренева система відновлюється погано, і від міжрядної обробки краще утримаються.

Формуючи потужну кореневу систему, рослини соняшнику використовують для свого розвитку поживні речовини і воду з великого об'єму ґрунтів. Соняшник позитивно реагує підвищенням врожайності на збільшення глибини обробітку ґрунту. На формування біомаси соняшник витрачає на 50- 100% більше води, ніж зернові культури. Незважаючи на посухостійкість вимоги до наявності вологи у цієї культури досить високі.

Соняшник використовує вологу нерівномірно: за період від сходів до освіти кошики - 20-25% від усього споживання за вегетаційний період; від освіти кошики до цвітіння - 60%; від цвітіння до кінця дозрівання - 17%.

Соняшник здатний формувати хороший урожай на різних типах ґрунтів. Але найкраще його вирощувати на чорноземах, каштанових і лучно-чорноземних ґрунтах з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового

розчину (рН 6,0- 7,2) суглинистого або супіщаного механічного складу (в Лісостепу - на сірих і темно-сірих ґрунтах).

Соняшник - перехреснозапильна культура. Пилок з квітки на квітку переносять різні комахи, в основному бджоли і джмелі, а також вітер. Наявність пасіки поблизу поля соняшника значно збільшує урожайність.

Після запилення і запліднення розвивається зав'язь і починається ріст насіння. Через 11-12 днів після закінчення цвітіння серединних квіток спостерігається найбільший приріст маси насіння. Насінини формуються близько 14-20 днів, 20-30 днів наливаються і накопичують поживні речовини і жир. У зовнішній частині кошика нарощування сухої маси насіння сповільнюється вже через 35-40 днів після запліднення квіток. У внутрішній частині кошика цей процес розтягнуто аж до фізіологічної стиглості рослин. Накопичення жиру в 16 насінні відбувається найбільш інтенсивно з моменту закінчення цвітіння серединних квіток до 20-25 дня. Якщо брати кошик в цілому, то накопичення сухої речовини насіння і олійність тривають до 60 днів після початку цвітіння і припиняються тільки після висихання рослин.

Периферійні сім'янки мають велику масу і нагромаджують більше жиру, ніж сім'янки з центральної частини кошика. Оліїстість залежить від генетичних особливостей рослини, наявності вологи, тепла і сонця в період формування насіння.

Сформовані й плід - сім'янка - може мати чорне, біле, сіре, жовтувате або смугасте забарвлення. Складається він з ядра, що має зародки покриті тонкою насінневою оболонкою, і навколоплідником (лушпиння). Навколоплідник має кілька шарів - епідерміс, пробкова тканина, склеренхіма (у панцирних сортів соняшнику в зовнішніх клітках склеренхіми міститься фітомелан - чорна тверда речовина, нерозчинний у воді, кислотах і лугах, яке може захищати сформовані сім'янки від пошкодження соняшником вогнівкою). Маса 1000 насінин у соняшнику - 40-130 г.

### **1.3. Використання соняшника у різних галузях**

Соняшник - цінна кормова культура. Рослини соняшнику мають високу енергію росту, що дозволяє вирощувати їх для приготування різних кормів. Зелений корм і силос. Для отримання зеленої маси соняшник можна вирощувати навіть у північних районах. Урожайність зеленої маси сортів соняшнику силосного напрямку використання може становити 600-800 ц/га і вище. Поживна цінність зеленої маси підвищується при вирощуванні соняшнику в суміші з однорічними бобовими травами. При збиранні на силос у фазі цвітіння в зеленій масі соняшнику міститься максимальна кількість поживних речовин: до 17% вуглеводів, 1% жирів, 3% білків, мікроелементи, вітаміни і каротин. Силос із соняшника має високу поживну цінність і не поступається кукурудзяному: в тонні 17 силосу міститься близько 160 кормових одиниць і 15 кг перетравного протеїну.

Кормове борошно отримують з відходів виробництва соняшнику - стебел і кошиків. І з борошна можна виробляти гранули. Кормове борошно з соняшнику має відмінні кормові якості, порівняно з зерновими культурами, а за вмістом жиру і мікроелементів (міді, цинку, заліза, кобальту і молібдену) значно їх перевершує. Вміст клітковини в борошні - близько 20,7%, тому вона підходить для годування тільки овець, кіз і великої рогатої худоби. Використання кормової муки з соняшнику в раціонах сільськогосподарських тварин - оптимальне рішення для агрофірм з розвиненим тваринництвом в разі дефіциту кормів і в зимовий період, оскільки це дозволяє знизити витрату зерна на кормові цілі. Єдиною перешкодою у виробництві рослинної борошна є невеликий вихід рослинних залишків з 1 га посівів соняшнику і складність в добірці таких залишків.

Макуха і шрот, які отримують при виробництві олії з насіння соняшника, є цінним високобілковим кормом для різних сільськогосподарських тварин і можуть бути використані при приготуванні комбикормів. Соняшникова макуха і шрот містять багато білка і цінних амінокислот, а за поживністю перевершують більшість зернових культур. У тоні макухи міститься 1115 кормових одиниць, 357-390 кг перетравного протеїну і 7% жиру, а в тонні

шроту - 930 кормових одиниць, 373-410 кг перетравного протеїну і до 2,5% жиру (після гарячої екстракції ці показники значно вище, особливо вміст жиру). Не можна використовувати шрот для кормових цілей після хімічної екстракції олії. У деяких країнах дозволено використання такого шроту за умови, що залишкові кількості бензину в ньому не перевищують 0,1-0,15%.

При виробництві рослинного масла відходом є лузга насіння соняшнику, яка може використовуватися як сировина для приготування кормових дріжджів (з однієї тонни лушпиння може вийти 100-150 кг кормових дріжджів).

Соняшник як енергетична культура. При післязбиральній обробці насіння соняшнику і виробництві олії залишається велика кількість рослинного сміття, 18 лушпиння тощо. Ці відходи можна використовувати для отримання паливних палет і паливних гранул. При спалюванні однієї тонни палет виділяється приблизно стільки ж теплової енергії, як при спалюванні 1600 кг дров, 490 м<sup>3</sup> газу або 460 л дизельного палива. Зазвичай для опалення різних приміщень з допомогою палет використовують печі різної конструкції та твердопаливні котли. Використання сучасних твердопаливних котлів з водяним контуром (найбільш поширені моделі потужністю 9-800 кВт) дозволяє автоматизувати процес опалення і опалювати котеджі, а також житлові та виробничі приміщення. На відміну від вугілля і природного газу, палети з відходів соняшника - це поновлюване джерело енергії.

Потрібно також враховувати те, що, на відміну від палет з деревини та соломи, сировину для виробництва палет з соняшнику доступніше, сконцентровано в місцях очищення насіння і не вимагає додаткової сушки та подрібнення. Процес виробництва палет досить простий. Для виробництва палет з лушпиння соняшнику використовуються установки різної продуктивності, як прості, невеликої потужності, так і великі, промислові. Палети з лушпиння соняшника можна використовувати як для опалення власних приміщень, так і з метою продажу на внутрішньому і зовнішньому ринках. Якщо купувати універсальні машини і добре продумати виробничий

цикл, то на цьому ж обладнанні можна виготовляти комбікорми, а також палети з торфу, деревних відходів і т.д.

В основному соняшник вирощують для отримання олії. Олія використовується для харчових цілей безпосередньо для харчування і для виробництва продуктів харчування, в тому числі майонезів, і т.д., і технічних цілей (для отримання біодизелю). Соняшникова олія має високу поживну цінність для людського організму і містить жири (до 90% лінолевої і олеїнової кислот і до 10% пальмітинової і стеаринової кислот), вітамін Е, фосфатиди, вітаміни А, К і Д, антиоксидант 5-токоферол.

Найбільшу цінність для харчування представляють лінолева і олеїнова кислоти, що містяться в олії. У насінні сучасних гібридів соняшнику міститься підвищена кількість даних кислот. Особливо корисна високоолеїнова олія, що наближається за своїми властивостями до оливкової і перевершує звичайну соняшникову олію по стійкості до окислення в процесі зберігання і нагрівання (при приготуванні їжі). Така олія користується підвищеним попитом на світовому ринку. Масло з високим вмістом олеїнової кислоти отримують з насіння високоолеїнових гібридів соняшнику. У насінні деяких гібридів міститься до 94% олеїнової кислоти.

Для виробництва соняшnikової олії в вихідній сировині, тобто в насінні соняшнику, повинно міститися висока кількість масла. У деяких гібридів соняшнику цей показник досягає 55-56% (на абсолютно суху речовину). В середньому олійність насіння соняшнику становить 41-50%. Вологість насіння повинна бути не вище 7 %, а засміченість - не більше 1%. Для вилучення олії з насіння соняшнику використовується різне технологічне обладнання, яке відрізняється ціною, продуктивністю та іншими характеристиками, від невеликих простих пресів до складних високопродуктивних заводів з мінімальним втручанням людини в процес виробництва.

Соняшник розділяється на три основні групи.

Олійний лінолевого типу. Рослини мають відносно тонке стебло висотою 1,5-2,5 м, діаметр кошика - 15-30 см. Сім'янки - дрібні, довжиною 7-

15 мм. Ядро заповнює всю порожнину сім'янки. Маса 1000 насінин - 35-80 г, вміст лушпиння - 25-30%, вміст олії - 38-56% (на абсолютно суху речовину). вміст олеїнової кислоти - 20-30%. Більшість гібридів належать до цього типу. Олійний високоолеїновий. Це олійні гібриди, що містять понад 80% олеїнової кислоти. У кращих гібридах цього типу вміст олеїнової кислоти перевищує 94%.

Не олійний (кондитерський). Рослини мають товстий стебло висотою до 1,7- 4 м, з великою кошиком (діаметр - 25-70 см). Сім'янки - великі, довжиною 11-23 мм, з товстим навколоплідником. Ядро заповнює не більше 2/3 порожнини сім'янки. Маса 1000 насінин - 100-170 г, вміст лушпиння - 42-56%, олійність - 20- 35%. Вміст білка - підвищений.

Межеумок. Це різні помісні і проміжні форми між олійним і кондитерським соняшником.

Більшість посівних площ займають гібриди соняшнику. Сорти висівають на невеликих площах для отримання зеленої маси і силосу, а також для збору насіння.

По довжині вегетаційного періоду сорти та гібриди поділяються на скоростиглі (до 100 днів), ранньостиглі (101-109 днів), середньоранні (110-115 днів) і середньостиглі (більше 115 днів). Вирощування гібридів різних груп стиглості в умовах однієї агрофірми дозволяє знизити вплив кліматичних умов, а також хвороб і шкідників на валовий збір насіння соняшнику і збільшити терміни збиральних робіт, що економічно вигідно.

Тривалість вегетаційного періоду може значно коливатися в залежності від погодних і ґрунтових умов і районів вирощування, однак відмінності між гібридами різних груп при посіві в одних і тих же умовах зберігаються.



#### 1.4. Вплив строків сівби на продуктивність соняшнику

Посушливі умови завжди були проблемою для ефективного землеробства України, більша частина території якої належить до зони нестійкого та недостатнього зволоження. У середньому в Україні тривалість бездощового періоду досягає 50–90 днів. У більшості випадків це супроводжується підвищеною температурою повітря, що призводить до атмосферної та ґрунтової посухи.

Отриманню стабільної урожайності соняшнику заважає тривала літня посуха, яка протягом останніх років створює екстремальні погодні умови для с/г культур. Головна особливість таких років в тому, що тривалість весни, тобто сприятливого періоду для сівби та початкового росту всіх с.–г. культур не перевищує одного місяця. Вже в кінці квітня, а на півдні в середині, добові температури повітря переходять позначку +15 °С. Починається метеорологічне літо. Причому літо жарке, на середину липня середня температура повітря перевищує норму на 3–4 °С (захід) та 5–6 °С (решта території). Гірша ситуація, ще й на фоні відсутності опадів, спостерігається у серпні.

Важливим періодом у формуванні генеративних органів соняшнику є початок формування суцвіття (багатоквітковий кошик). Цей період, за даними більшості вчених, у ранніх та середньоранніх гібридів починається, коли рослини утворюють 4–5 пар листків, а у середньопізніх гібридів 7–8 пар листків. Кількість квіток, що закладається в суцвіттях у цей час, варіює у широких межах і в значній мірі залежить від агроecологічних умов вже у перші 2–3 тижні після появи сходів.

Тому дуже важливо зробити чіткий вибір строків сівби для гібридів соняшнику різних груп стиглості, й вибір цей має базуватися на температурі прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння, а не на календарному строкові, оскільки у кожній зоні вирощування ці строки будуть суттєво різнитися.

Варіювання урожайності соняшнику значно залежить від років досліджень, гібридів різних груп стиглості та, як показує аналіз росту і розвитку рослин, від умов проходження критичних періодів за різних строків сівби. На сьогодні одним із основних заходів підвищення врожайності соняшнику є впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів. Проте реалізація їх потенціалу потребує створення умови, які б відповідали біологічним особливостям даних гібридів. В умовах виробництва максимальний потенціал продуктивності рослин соняшнику може проявитися лише за дотримання усіх агротехнічних прийомів, які створюють оптимальні умови для їх росту і розвитку.

## РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Характеристика фермерського господарства де проводили дослідження

Магістерська робота проводилася на базі ТОВ «Агро- Ленд» що знаходиться за адресою Київська обл., Ставищенський район, село Красилівка. Засноване в 2007р і починало свою роботу з 20га землі.

Близько 120 км від м. Києва на межі із черкаською областю та 30 км від траси Київ –Одеса

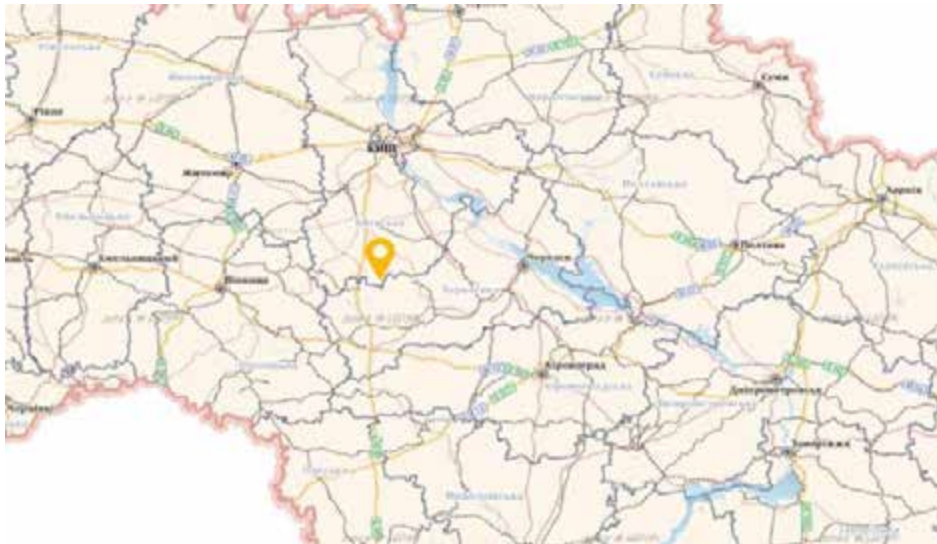


Рис. 2.1 Геолокація господарства накарті

Землі господарства розміщені у межах двох сіл (Красилівка, Бесідка). Господарство має 314 гектарів землі для ведення сільськогосподарського виробництва. На полях даного підприємства перепад на одному полі не перевищує 20 м. і кут нахилу не більше 3°. Поля є переважно рівнинного характеру. Глибина залягання ґрунтових вод не більше 10м . Господарство займається рослинництвом провідними культурами є кукурудза на зерно та соняшник. Господарство повністю забезпечене трудовими ресурсами, спеціалістами, технікою.

### 2.2 Характеристика ґрунто-кліматичних умов господарства

Всі ґрунти господарства поділяються на 2 типи, які є найбільш розповсюдженими і займають 90% всіх земель. Ці ґрунти є добрими по оцінці родючості в Україні. Ґрунти добре структуровані та мають гарну водопроникність. Вміст гумусу близько 6%. Суглинковий механічний склад дозволяє добре утримувати вологу, але мають погану водопроникність що іноді призводить до ерозії. Але за правильного обробітку ці мінуси нівелюються плюсами.

Таблиця 2.1

## Грануметричний склад найбільш поширених ґрунтів

Тип ґрунту	Площа, га	Механічний склад	Ємкість вбирання, мг екв/100 г	Ступінь насичення основами	pH сольової витяжки	Глибина перегнійного горизонту	Глибина орного шару	Вміст гумусу, см
Чорноземи глибокі малогумусні	208	суглинковий	20	19	6,5	30	30	30
Чорноземи глибокі малогумусні карбонатні	106	суглинковий	19	20	6,5	30	30	30

За даними багаторічних спостережень погодних умов землі господарства розміщені у Теплимому (субтропічному) ґрунтового біокліматичному поясі. Даний тип клімату чудово підходить для вирощування більшості культур.

### 2.3 Методи та методика проведення досліджень

Досліди згідно теми дипломної роботи були закладені та проводились на полі господарства «Агро-Ленд» яке географічно розташоване у

Білоцерківському районі Київській області. У досліді попередником була озима пшениця.

Згідно програми дослідів на вивчення було закладено два фактори. Фактор А- гібриди, фактор В – терміни зберігання. Та досліджувалися показники якості в процесі зберігання.

Характеристика досліджувальних гібридів:

**П64ЛЕ10** Ранньостиглий простий гібрид. Тип - лінолевий. Гібрид для використання за технологією Експрес. Максимальна сумарна норма використання гербіциду Експрес 75 в.г. - 50 г за вегетацію. Рекомендується для зон полісся і лісостепу, північному степу. Висота рослин - нижче середньої (140–160 см). Вміст олії - високий. Кошик - опуклий, розташована напіввертикально. Стійкість до вилягання - висока. Посухостійкість - дуже хороша. Толерантний до вовчка (раси А-Е). Добре витримує загущення. Хороша автофертильність. Стійкий до хвороб коренів, стебел і листя. Урожайність при 7% -ної вологості в демодослідах в 2022 році склала 4,32 т / га.

**П63ЛЛЛ06** Середньоранній простий гібрид. Тип - лінолевий. Висота рослин нижче середньої. Оцінка господарсько-біологічних характеристик гібрида за 9-бальною системою: вміст олії 6; посухостійкості 6, толерантність до фомопсису - 7; толерантність до кошикові формі білої гнилі - 7; толерантність до стеблового формі білої гнилі - 7. Рекомендована передзбиральна густина рослин (тис. рослин/га) в зоні достатнього зволоження (низький агрофон) - 55; в зоні недостатнього зволоження високий агрофон) - 60; в зоні достатнього зволоження (низький агрофон - 50; в зоні недостатнього зволоження (високий агрофон) - 55. толерантний до вовчка (раси А-Е). Стійкий до вилягання стебел і осипання насіння. рекомендований для зон Лісостепу і Степу.

**ПР64ЛЕ20** Середньостиглий простий гібрид. Тип - лінолевий. Висота рослин -Усредня. Гібрид для використання за технологією Експрес. Високорослі. Максимальна сумарна норма використання гербіциду Експрес

75 в.г.1 50 г за вегетацію. Оцінка господарсько-біологічних характеристик гібрида (за 9-бальною системою): вміст олії - 5; посухостійкість 8 толерантність до фомопсису - 8; толерантність до кошикової форми білої гнилі - 7; толерантність до стеблового форми білої гнилі - 7. Рекомендована передзбиральна густина рослин (тис.рослин/га) в зоні достатнього зволоження (низький агрофон) - 55; в зоні 32 недостатнього зволоження високий агрофон) - 60; в зоні достатнього зволоження (низький агрофон - 50; в зоні недостатнього зволоження (високий агрофон) - 55. Толерантний до вовчка (раси А-Е та більш агресивних рас).

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Насіння соняшника на будь-які цілі використання має бути здоровим, без сторонніх запахів, не самозігріватися та не має пошкоджень.

### 3.1. Врожайність соняшнику досліджуваних гібридів

Урожайність соняшнику залежить від термінів збору врожаю, визначається ступенем стиглості і вологістю насіння. Залежно від погодних умов урожай збирають приблизно через 5-7 днів після обробки дисекантом. За цей час вологість насіння соняшника, на оброблених полях, досягає до 12-15%.

Важливим є розвиток технологій доробки насінням соняшнику після збору врожаю, спрямованих на зниження матеріальних і енергетичних витрат та підвищення якості насіння.

Збирання врожаю гібридів соняшнику «П64ЛЕ10, П63ЛЛЛ06, ПР64ЛЕ20» проводилася шляхом збирання їх комбайнами Class Lexion 780

Дослідження показали, що врожайність зумовлена технологією вирощування, генетичними особливостями гібридів та погодними умовами  
Таблиця 3.1.

Таблиця 3.1.

Урожайність насіння соняшнику досліджуваних гібридів, т/га

Гібрид	Урожайність 2023	Урожайність 2024	Середня врожайність	Відхилення один від одного
П64ЛЕ10	3,2	3,3	3,25	0,1
П63ЛЛЛ06	3,0	3,2	3,1	0,2
ПР64ЛЕ20	2,8	3,0	32,9	0,2

На врожайність соняшнику в досліді значною мірою впливали погодні умови. Найкращим гібридом у господарстві є П64ЛЕ10. Його врожайність в попередній рік склала 3,2 т/га, а в даному 3,3 т/га, що на 0,1 т/га більше.

Проте і інші гібриди насіння соняшнику підвищили свої показники. Це зумовлено більш сприятливими погодними умовами та поліпшеною технологією вирощування.

### **3.2. Вологость соняшнику в процесі зберігання**

Під час зберігання важливу роль відіграє вологость соняшнику, тому дуже важливим є питання розподілу вологи в масі.

Слід звернути увагу на якість очистки соняшнику. На відміну від зернових, сушіння доцільно проводити з поля, тоді як з соняшником потрібен інший підхід, тому що він вимагає ретельного очищення перед сушінням.

У насінні соняшнику багато пилу. Коли врожай насипається, верхній шар пилу виконує роль так званої термоплівки, і якщо за цим не стежити, насіння почне нагріватися, що призведе до псування зерна, швидкого розвитку мікроорганізмів та інших небажаних речовин. Аграрії вирішують цю проблему по-різному - від банального пресування верхнього шару до використання спеціальних труб - повітропроводів. Ретельне очищення також необхідно, оскільки разом з насінням соняшнику зібрана маса містить добавки у вигляді насіння бур'янів. Вони, в свою чергу, також дають небажане підвищення температури. Крім того, взимку рекомендується проводити досушку врожаю соняшнику, це успішно практикується на деяких елеваторах і фермах. Короткочасне підвищення температури до 66 - 70 градусів дозволяє повністю нейтралізувати можливі небажані утворення в насінні, що зберігається, і видалити зайву вологу. Після цього насіння можна спокійно зберігати до бажаного моменту.

В результаті температурного впливу і вмісту вологи в насінні соняшнику відбуваються значні зміни, хімічні і біохімічні перетворення, які змінюють фізичні властивості, кількісний і якісний склад масла і інших компонентів, що містяться в насінні.

Існує кілька основних процесів, що відбуваються в насінні під час сушіння і мають практичне значення: синтез або розпад жиркових та інших компонентів, денатурація білкових речовин, активація або інактивація ферментної системи, утворення продуктів окислення тощо.

За словами дослідників, вміст олії в насінні соняшнику збільшується під час сушіння. Вони вважають, що основна причина збільшення олійності насіння полягає в тому, що в олію перетворюються супутні речовини: фосфатиди, стерини, воскоподібні речовини, вуглеводи. Найбільшу групу споріднених речовин складають фосфатиди, які визначають технологічні властивості олії та її здатність до зберігання.

Висушування при високих температурах не тільки збільшує вміст олії, але й підвищує гідрофільні властивості олії. Відомо, що під час зберігання олії фосфатиди, що містяться в ній, набухають, втрачають здатність розчинятися в олії, утворюючи осад, погіршує зовнішній вигляд олії. Тому більшість фосфоліпідів видаляється з олії шляхом гідратації і використовується як самостійний продукт фосфатидних концентратів. Вони використовуються як цінна сировина для фармацевтичної промисловості.

Основним показником, який впливає на збереження зерна, є вологість. Спостереження за вологістю показані в Таблиця 3.2.

Таблиця 3.2.

Вологість насіння соняшнику протягом тривалого терміну зберігання, %

Гібрид	Термін зберігання, місяців				
	До зберігання	1	3	6	9
П64ЛЕ10	7,1	7,2	7,1	7,8	7,5
П63ЛЛЛ06	7,3	7,5	7,4	8,2	8,0
ПР64ЛЕ20	7,1	7,3	7,3	8,0	7,8

Вважається, що насіння соняшнику є сухим при вологості до 7%. Проведені дослідження вологості показали, що насіння досліджуваних гібридів на момент закладки на зберігання мало вологість не більше 7,3% у гібриду П63ЛЛЛ06 та не менше 7,1% у ПР64ЛЕ20 та П64ЛЕ10. Протягом терміну зберігання можна спостерігати що в період 1 та 3 місяців зберігання вологість усіх досліджуваних гібридів не підвищувалась більш чим на 0,2%. Проте у період 6 місяців вологість гібриду П64ЛЕ10 збільшилася від початкової на 0,7%, П63ЛЛЛ06 на 0,9% та ПР64ЛЕ20 на 0,7%. На останній місяць зберігання вологість гібридів зменшилася та становила: П64ЛЕ10 — 7,5%, більша від початкової на 0,4%; П63ЛЛЛ06 — 8,0%, більша на 0,7%; ПР64ЛЕ20 — 7,8%, більша на 0,7%.

Таким чином, можна зробити висновок, що при нерегульованих умовах, насіння соняшнику знаходиться в змінних параметрах відносної вологості повітря. З досліджуваних гібридів П64ЛЕ10 показав найкращі та стабільні показники вологостію

### 3.3 Зміна маси 1000 насінин протягом періоду зберігання

Маса 1000 насінин є показником розміру і дозрівання 1000 одиниць сухого насіння, виражених в грамах. У кожної культури ця маса буде різною.

На масу 1000 впливає безліч факторів навколишнього середовища.

В першу чергу важливі метеорологічні умови дозрівання насіння, а також антропогенні фактори, тобто використання сільськогосподарської техніки і різних препаратів для знищення шкідників і поліпшення якості насіння.

Таблиця 3.3

Динаміка зміни маси 1000 насінин соняшнику протягом зберігання, г.

Гібрид	Термін зберігання, місяців				
	До зберігання	1	3	6	9
П64ЛЕ10	62	61,8	61,5	61,4	61,2
П63ЛЛЛ06	58	57,9	57,7	57,4	57,1
ПР64ЛЕ20	48	47,7	47,4	47,2	47,0

Характеризуючи зміни маси 1000 насінин за термінами зберігання, можна відзначити, що маса 1000 насінин зменшилась під час зберігання. Порівнюючи масу 1000 насінин до зберігання та на дев'ятому місяці, можна спостерігати зниження показника в нерегульованих умовах ця різниця становила майже 1 г.

За період зберігання у гібриду П64ЛЕ10 спостерігалось падіння маси 1000 насіни. В кінцевому місяці зберігання показники від початкових

відрізнялися на 0,8г. Серед досліджуваних гібридів він найменше втрачає вагу за період зберігання.

Гібрид П63ЛЛЛ06 відзначається падінням маси 1000 за весь період зберігання на 0,9г.

ПР64LE20 гібрид у якого спостерігалось найбільша втрата маси 1000 насінин, а саме 1г за 9 місяців зберігання.

Незважаючи на результати дослідження, зрозуміло, що за час зберігання соняшнику істотних змін маси 1000 насінин за нерегульованих умов не відбулося. Спостерігалось стабільне падіння маси кожного гібриду відносно однакове .

### **3.4. Характеристика зміни олійності насіння соняшнику при зберіганні**

Високий вміст олії в насінні є характерним для олійних культур, в тому числі і в соняшнику.

На якісний і кількісний склад олії великий вплив мають температура і вологість насіння. Якщо не дотримуватися правильного режиму зберігання насіння соняшнику, в хімічному і біохімічному складі відбудуться значні перетворення, в результаті яких зміняться фізичні властивості, кількісний і якісний склад олії.

Високий вміст олії в насінні гібридів соняшнику впливає на властивості насіння, що призводить до низької стабільності при зберіганні. Навіть кілька годин зберігання свіжозібраного насіння соняшнику з високим вмістом олії при вологості вище критичної приводить до масового самозігрівання і псування.

Особлива цінність соняшnikової олії як харчового продукту пов'язана з високим вмістом в ньому ненасичених жирних кислот (до 90%), в основному лінолевої (55-60%) і олеїнової (30-35%). Найбільш біологічно корисна лінолева кислота (у нових сортах її вміст досягає 75-80%), нормалізує обмін холестерину, що позитивно позначається на здоров'ї людини. До складу масла входять фосфатиди, вітаміни А, D, Е, К та інші дуже цінні харчові компоненти людини. Використовується в харчових продуктах для приготування рибних та овочевих консервів, маргарину в хлібопекарської та кондитерської промисловості.

У насінні соняшнику багато магнію, необхідного для нормального функціонування серцево-судинної системи.

Соняшnikова олія низької якості використовується в миловарній та інших галузях промисловості, для виробництва стеарину, лінолеуму, водонепроникних тканин, електроізоляційних матеріалів тощо.

Зі зростанням попиту на корисні олії зростає попит на високоолеїнову соняшnikову олію. На сьогоднішній день попит формується переважно

країнами ЄС і найближчим часом очікується зростання за рахунок введення обов'язкового маркування продукції із зазначенням джерела олії. Для виробників соняшнику в Україні це унікальна можливість отримати додатковий дохід з кожного гектара без додаткових витрат.

При переробці традиційної лінолевої соняшnikової олії на маргарин, а також при смаженні з'являються активні транс-ізомери, які викликають підвищення рівня холестерину в крові і можуть бути каталізаторами серцево-судинних і онкологічних захворювань (так званий «поганий холестерин»). Дієтичні трансжири підвищують рівень ліпопротеїнів низької щільності (ХС ЛПНЩ, або «поганий холестерин») і знижують ліпопротеїни високої щільності (ХС ЛПВЩ, або «хороший холестерин»), тим самим подвоюючи ризик серцевих захворювань. На відміну від лінолевої олії, при термічній обробці та гідролізі в'язколейнової олії утворюються переважно цисізомери, які знижують вміст холестерину та канцерогенів. Тому високоолеїнова соняшnikова олія вже більше 10 років використовується в харчовій промисловості для виробництва «корисної» продукції. Має тривалий цикл використання в процесі смаження при високих температурах, містить не більше 10% насичених жирів, що дуже важливо для харчової промисловості. Ось чому великі мережі швидкого харчування, такі як McDonald's, віддають перевагу високоолеїновій соняшnikовій олії для картоплі фри. Термін придатності в'язколейнової олії та її похідних (маргарину) у чотири рази довший, ніж у звичайного, традиційного вершкового масла.

Таблиця 3.4.

Зміни вмісту олії в насінні соняшнику протягом зберігання, %.

Гібрид	Термін зберігання, місяців				
	До зберігання	1	3	6	9
П64ЛЕ10	55,0	55,8	56,4	56,8	56,7
П63ЛЛЛ06	57,0	57,2	57,5	57,4	57,1
ПР64ЛЕ20	52,0	52,2	52,4	52,7	52,5

У перші 100 днів соняшник пройшов процес післяжнивного дозрівання, в результаті чого покращилися його технологічні властивості. Під час дозрівання вміст жиру в соняшнику збільшувався. Максимального значення жирність досягала через 180 днів зберігання, потім стала знижуватися. Це свідчить про те, що процеси гідролізу жирів.

Визначивши вміст олії на початку зберігання в кожного із досліджувальних гібридів ми можемо відмітити, що найвищим показником за вмістом був гібрид П63ЛЛЛ06 його значення вмісті жиру становило 57%, що вище за стандартне значення доного показника, відповідно першого класу якості насіння соняшнику для виробництва олії на 7%, оскільки норма згідно стандарту складає не менше 50%. У гібриду П64ЛЕ10 на першому етапі визначення даного показника вміст складав 55%, що також переважало показники стандарту на 5% і може засвічувати досить високу олійність даного гібриду. Найменший вміст олії із досліджувальних гібридів мало насіння гібриду ПР64ЛЕ20 та становило 52%, але і він переважав показник

норми першого класу на 2%, що також засвідчує про високу олійність досліджувальних гібридів.

В процесі зберігання ми спостерігали зміни вмісту олії в досліджуваних гібридах. Так вже на перший місяць зберігання у насінні гібриду П64ЛЕ10 вміст склав 55,8% що на 0,8% перевищувало початкове значення. Найбільший вміст олії в даного гібриду спостерігався після шести місяців зберігання та становив 56,8%, що в свою чергу перевищувало початкове значення на 1,8%. Подальше зберігання насіння даного гібриду призвело до незначного зниження показника в порівнянні з попереднім визначенням і становило 56,7%, але і це значення перевищувало початкове визначення на 1,7%.

Характеризуючи зміни вмісту олії в гібриду П63ЛЛЛ06 що мав найвище значення даного показника 57% ми можемо зазначити що підвищення були несуттєвими вагомими в порівнянні з гібридом П64ЛЕ10. Так після місяця зберігання у насінні гібриду П63ЛЛЛ06 спостерігається підвищення тільки до 57,2% що на 0,2% перевищує початкове значення. Найбільший вміст олії в даного гібриду спостерігається після трьох місяців зберігання і становило 57,5% що на 0,5% перевищувало початкове значення. Подальші визначення даного показника вказують на поступове його зниження і вже після дев'яти місяців зберігання він становив 57,1% що майже прирівнювалося до початкового значення.

Зміни вмісту олії в насінні гібриду ПР64ЛЕ20 були подібними до змін по термінам зберігання які відбувалися у насінні гібриду П64ЛЕ10 та на кінець зберігання склали 52,5%, що на 0,5% перевищувало початкове визначення даного показника у насінні гібриду ПР64ЛЕ20.

Таким чином, отримані результати спостережень дають змогу встановити конкретні періоди тривалого зберігання соняшнику залежно від його вихідних якісних характеристик та вимог до насіння до переробки на олію.

### 3.5. Змінна йодного числа під час зберігання

Йодне число – важливий показник жирів, простий та достатньо швидко визначає хімічну сталу. Характеризує вміст ненасичених сполук, але вміст окремих жирів та олій не показує.

Методи визначення йодного числа дуже точні та забезпечують одержання результатів, дуже близьких до теоретично розрахованих, за винятком випадків наявності спряжених подвійних зв'язків або розташованих поряд із карбоксильною групою. Якщо однакові рослинні олії виростити за різними технологіями вирощування, йодні числа будуть різні. Для контролю технологічного процесу певної якості кінцевої продукції – йодне число є потрібним інструментом.

Здатність олії до висихання, прямим чином залежить від йодного числа. Виражається кількістю грамів йоду, який сполучається з 100 г. олії. Чим вище йодне число, тим вище здатність олії до висихання. За ступенем висихання рослинні олії поділяють на три групи:

- Висихаючі: лляне, перилове, рижійне та ін, застосовують в основному для технічних цілей;
- Напіввисихаючі; соняшникова, ріпакова, гірчична, сафлорова та ін., використовують частіше для харчування;
- Невисихаючі : касторове, рицинове, застосовується для медичних і технічних цілей.

Збільшення в'язкості йодного числа призводить до зменшення самого йодного числа, з чого витікає процес полімеризації або підвищення молекулярної ваги. Підвищення температури полімеризації призводить до потемніння олії. Якщо полімеризацію проводити під вакуумом, масло менше окислюється та виходить світлого кольору. Чим вище йодне число олії, тим більша здатність до самозаймання.

Таблиця 3.5.

Зміна йодного числа в процесі зберігання, мг/100 г.

Гібрид	Термін зберігання, місяців				
	До зберігання	1	3	6	9
П64ЛЕ10	97	98	98,5	97	96,5
П63ЛЛЛ06	104	106	108	105	103
ПР64ЛЕ20	102	105	107	104	100

Аналізуючи йодне число, за термінами зберігання, можна відзначити, що йодна кількість під час зберігання спочатку збільшувалася, а потім після третього місяця зберігання вона зменшувалася, при зберіганні в нерегульованих умовах.

Показник йодного числа на період закладання на зберігання у гібриду П64ЛЕ10 становив 97 мг/100г. За період зберігання у перші 3 місці спостерігалось його підвищення, а далі падіння. На 9 місяць зберігання різниця від початкового показника була 0.5 мг/100г.

Гібрид П63ЛЛЛ06 закладався на зберігання з навищим показником йодного числа. Так само, як і попередній у перші місяці показав стрімке піднімання йодного числа. Проте на останній місяць зберігання різниця від початкового становила 1мл/100г.

Гібрид ПР64ЛЕ20 показав себе як і попередні гібриди. Але різниця від початкового показника і останнього місяця зберігання у нього найбільше, а саме 2 мл/100г.

### **3.6. Зміна кислотного числа під час зберігання**

Кислотне число – показник зміни якості олії в зерні. Кислотне число олії під час сушіння певним чином впливає на активність ферменту ліпази та залежить від температури, тривалості теплового впливу і вологи. При

нагріванні в сушарці ліпаза активується, залежить це від вологості, далі відбувається зниження активності.

Для зберігання соняшнику характерні фізичні властивості, хімічний склад та анатомічні особливості. Олія не здатна поглинати воду, бо є гідрофобною речовиною. Волога накопичується в тих частинах насіння, які містять більше білків і вуглеводів.

Свіжі жири майже нейтральні. Звідси, кислотне число є показником хорошої якості та свіжості жирної олії.

Також соняшник, залежно від технологічних параметрів, підрозділяється на класи, зазначені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

## Класи соняшнику за кислотним числом

Клас	Кислотне число олії, мг. КОН для соняшнику	
	що його заготовляють	що його постачають
I	Не більше ніж 0,80	Не більше ніж 1,30
II	Від 0,90 до 1,50	Від 1,40 до 2,20
III	Від 1,60 до 3,50	Від 2,30 до 5,00

Таблиця 3.7.

## Зміна кислотного числа в процесі зберігання, мг. КОН/г.

Гібрид	Термін зберігання, місяців				
	До зберігання	1	3	6	9
П64ЛЕ10	1,6	1,5	1,5	1,8	2,0
П63ЛЛЛ06	1,9	2,2	2,3	2,5	2,9
ПР64ЛЕ20	2,2	2,2	2,5	2,7	2,9

В процесі зберігання кислотне число збільшення. У гібрида П64ЛЕ10 на момент закладення насіння на зберігання було 1,6 мг. КОН, а в кінці у нерегульованих умовах становив 2,0 мг. КОН, що на 0,4 мг. більше, ніж було на момент закладки. За вмістом кислотного числа насіння даного гібриду належить до третього класу.

Під час зберігання кислотне число П63ЛЛЛ06 на момент закладання насіння на зберігання склав 1,9 мг. КОН, в кінці зберігання цей показник склав 2,9 мг. КОН, що становить 1,0 мг. більше, ніж було під час закладки.

У гібрида ПР64ЛЕ20 кислотне число під час закладення насіння становив 2,2 мг. КОН, то в кінці 2,9 мг. КОН, що на 0,7 мг. більше. Показник

кислотного числа дало нам зрозуміти, що це насіння належали до III класу за вмістом КОН.

В цілому в процесі зберігання по всіх досліджувальних гібридах кислотне число значно збільшується, що призводить до погіршення сорту та якості насіння.

### **3.7. Характеристика вмісту білки при зберіганні**

Із-за високого вмісту в білку в насінні соняшника збільшилася кількість водорозчинних фракцій білків, збалансованих за амінокислотним складом, загальний вміст білка підвищився в деяких незамінних амінокислот, включаючи лізін.

Добре збалансовані за амінокислотним складом високоолійні гібриди, тільки лізін є амінокислотою в дефіциті, від чого знижується поживна цінність соняшникового білку.

В насінні гібриду П64ЛЕ10 вміст білку перед зберіганням становив: 15,2 %, В процесі зберігання у насінні відбувалися незначні зміни вмісту білку, так після першого місяця зберігання показник підвищився до 15,5 %, що на 0,3 % більше ніж на момент закладання. Максимального значення вмісту білку в насінні було досягнуто на третьому місяці зберігання до 15,7%. На шостому і дев'ятому місяці досліду спостерігалось зниження вмісту білку

Таблиця 3.8

Зміни вмісту білка в насінні соняшнику в процесі зберігання, %.

Гібрид	Термін зберігання, місяців				
	До зберігання	1	3	6	9
П64ЛЕ10	15,2	15,5	15,7	15,3	15,1
П63ЛЛЛ06	15,4	15,7	15,9	15,7	15,4
ПР64ЛЕ20	15,7	16,8	16,9	17,0	16,4

При зберіганні і визначенні вмісту білку у П63ЛЛЛ06 виявлено, що вміст білка у процесі зберігання терміном до трьох місяців збільшується. А починаючи з шостого місяця зберігання та до кінцевого терміну поступово падає.

В процесі досліджень було виявлено, що ПР64ЛЕ20 це– високоолеїновий гібрид і вміст білку в ньому підвищувався більше інших гібридів, так на момент закладання насіння він мав 15,7 % білку, вже через місяць підвищення становило на 1,1 %. Процес підвищення відбувався до шостого місяця зберігання.

#### 4. Економічна ефективність зберігання насіння соняшнику

Показники ефективності виробництва соняшника полягають у збільшенні об'ємів виробництва, його якості, при зменшенні витрат праці та коштів виробництва на єдину продукцію. Основним способом зниження витрат на виробництво є збільшення врожаю та якості насіння.

Такі показники характерні для економічної ефективності режиму зберігання соняшнику як:

- Тривалість зберігання насіння;
- Ціна зберігання, грн./т;
- Кінцева ціна насіння, грн./т;
- Ймовірний дохід, грн;
- Рентабельність, %.

Основним способом зниження собівартості продукції є підвищення врожайності та якості зерна.

Післязбиральний обробіток та зберігання потрібно для свіжозібраного насіння. Підсумовуючи використану літературу, та з наших досліджень, які проводилися для підготовки вивчення властивостей насіння соняшнику, зберігання показали, що ефективність режимів зберігання залежать від початкової якості зерна та здатності зберігати його без втрат якомога довше.

Економічна ефективність при зберіганні насіння соняшнику характеризується відносно чистим доходом і рівнем рентабельності.

Умовно чистий прибуток - різниця між собівартістю виробництва та витратами на зберігання:

$$УЧД = V_{Пр} - V_з,$$

де УЧД умовно чистий дохід, грн;

$V_{Пр}$  - вартість продукції, грн.

Рентабельність означає доходність, її характеризують такі показники, як рівень рентабельності та норма доходності. Рівень доходності визначається за формулою:  $R_p = (П / С) * 100 \%$

де  $R_p$  – рівень рентабельності, %;

П – прибуток, грн;

С – повна собівартість, грн.

При зберіганні насіння рівень рентабельності змінюється протягом усього періоду зберігання у бік зниження. В основному це залежить від ціни на насіння соняшнику, вартості зберігання та тривалості зберігання насіння.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність зберігання в нерегульованих умовах.

Гібрид	Показники						
	Період зберігання місяців	Закупівельна ціна на період закладання	Затрати на зберігання	Собівартість насіння після зберігання	Реалізаційна ціна насіння після зберігання	Чистий дохід грн./т.	Рівень рентабельності%
1	2	3	4	5	6	7	8
П64ЛЕ 10	До зберігання	8800	-	-	-	3910	78,6
	1	-	167,40	4973,7	8835	3861,3	77,6
	3	-	496,80	5138,4	9410	4271,6	83,1
	6	-	982,40	5381,4	18850	13469	250,3
	9	-	1479,6	5629,8	19450	13820	245,5
П63LL Л06	До зберігання	8850	-	-	-	3960	79,6

	1	-	167,40	4973,7	8880	3906,3	78,5
	3	-	496,80	5138,4	9330	4191,6	81,6
	6	-	982,40	5381,4	18890	13509	251
	9	-	1479,60	5629,8	19500	13870	246,4
ПР64L E20	До зберігання	8730	-	-	-	3860	77,9
	1	-	167,40	4953,7	7785	3831,3	77,3
	3	-	496,80	5118,4	8270	4151,6	81,1
	6	-	982,40	5361,4	18800	13439	250,7
	9	-	1479,60	5609,8	19400	13790	245,8

Ціна на зберігання соняшнику в нерегульованих умовах: 5,40 грн./т. за день.

Економічна ефективність соняшника в нерегульованих умовах зберігання показує що культура є рентабельною, з розрахунків видно що всі показники вищі 70 %. Це зумовлено великим попитом на продукцію з соняшника та великою ціною на насіння.

Порівнявши показники рентабельності насіння соняшника вигідніше продати весною. Весною вартість насіння більша, так як восени відбувається великий вал врожаю і не всі підприємства мають змогу зберігати насіння соняшнику.

## ВИСНОВКИ

Після проведених досліджень, можна зробити такі висновки.

Врожайність соняшника у 2024 році була вищою ніж у 2023. Це зумовлено кращими погодними умовами та сприятливими умовами в період збирання врожаю. Кращий гібридів за урожайністю виявився гібрид – П64ЛЕ10

Оскільки зберігання проводилось в нерегульованих умов вологість підвищувалась на протязі всього терміну зберігання у всіх гібридів.

Насіння соняшнику покращує деякі свої показники при зберіганні.

В процесі зберігання соняшника істотних змін в масі 1000 насінин не відбувалося.

Найбільший вихід олії відзначався у гібриду П63ЛЛЛ06.

Результати, отримані з спостереження за змінами вмісту олії в насінні соняшнику, дають можливість встановити конкретні терміни тривалого зберігання соняшнику в залежності від його вихідних характеристик якості та вимог до насіння перед переробкою на олію.

Для збереження кислотності насіння небажано зберігати в нерегульованих умовах, так як відбувається збільшення кислотного числа, що призводить до погіршення класу і зниження якості насіння.

Умови зберігання не мали значного впливу на зміну вмісту білка в насінні соняшнику, оскільки зміни не були суттєвими.

Насіння соняшнику краще продавати навесні, ніж восени. Тому що навесні вартість насіння вища, оскільки восени припадає великий збут врожаю, тому як не всі господарства можуть залишити врожай на тривале зберігання.

## **Пропозиції виробництву**

1. Для ТОВ «Агро-Ленд» рекомендуємо гібрид П63LLЛ06. Він мав високі та стабільні показники.
2. Рекомендовано оснастити господарство комплексами для зберігати насіння в регульованих умовах для збереження якості продукції та підвищення його цінності.
3. Найвищий прибуток від зберігання можна отримати від продажу продукції після 6 місяців зберігання, а саме, на весні.

## Список використаної літератури

1. Історія агрономічної науки і техніки: І. Д. Примак[та ін.]; за ред. Доктора с.- г. наук, проф. І. Д. Примака. – Вінниця: Нілан, 2014. – 261 с.
2. Калитка В.В., Ясинська Л.І., Кохан А.В. Насичення сівозміни соняшником в умовах південного степу України. // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету – Умань, 2007. – Вип. 65, ч. 1: Агрономія – С. 91-95.
3. АПК Информ:<https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/opinion/1517388>.
4. Динаміка цін на соняшник в Україні – Режим доступу:<https://bizontech.ua/blog/dynamics-of-sunflower-prices-in-ukraine>.
5. Лихочвор В. Рослинництво – Київ: Центр навчальної літератури, 2004.
6. Український ринок олійних культур - Режим доступу:<https://dzi.gov.ua/press-centre/news/ukrayinskyj-rynok-olijnyh-kultur/>.
7. Мельник Ю.Ф. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / Ю. Ф. Мельник, П. Т. Саблук, М. В. Зубець, В. Я. Месель: ННЦ ІАЕ, 2008. – 698 с.
8. Кузьмінська Н. Л. Особливості функціонування олійно-жирової галузі.
9. Коденська М.Ю. Тенденції розвитку виробництва насіння соняшнику // Іванова Н.А., Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту: Зб. наук. пр. - К., 2006. - Вип. 97. - С. 32-35.
10. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В. Олійні культури в Україні: моногр.// - К.: Основа, 2007. – 416 с.
11. Статистична інформація / Офіційний сайт Міністерства сільськогосподарства США - Режим доступу: <Http://www.fas.usda.gov/data>

12. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін С.О. Ефективність вирощування соняшнику олійного типу в Україні// Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон: Айлант, 2006. Вип 45. – С. 6 – 11.
13. Глобальний ринок олійних культур - Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/21481-hlobalnyi-rynok-oliinykh-kultur.html>.
14. України на внутрішньому і зовнішньому ринках: Наукова доповідь / За ред. В. М. Трегобчука, Б.Й. Пасхавера. - К.: Ін-т екон. та прогноз., 2007. - 260 с.
15. України на внутрішньому і зовнішньому ринках: Наукова доповідь / За ред. В. М. Трегобчука, Б.Й. Пасхавера. - К.: Ін-т екон. та прогноз., 2007. - 260 с.
16. Фаїзов А.В. Олійно-жировий комплекс: проблеми і фактори розвитку.
17. Щербаков В.Р. Біохімія і товарознавство олійної сировини/ В.Р. Щербаков, В. Р. Лобанов. – М: Колос, 2003. – С. 185 – 195.
18. Городній М. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: підручник/ М.М. Гордій, С.Д. Мельничук, О.М. Гончар [та ін.]; за ред. М. Городнього. – К: Арістей, 2006. – 484 с.
19. Жемела Г. П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підруч. / Г. П. Жемела , В.І. Шемавньов, О.М. Олексик - Полтава : РВВ "TERRA", 2003. - 420 с.
20. Подпратов Г.І. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: практикум/ Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков. – К: Вища освіта, 2004. – 272 с.
21. Подпратов Г.І Зберігання і переробка продукції рослинництва : навч. посіб. для агр. вищ. навч. закл. I-IV рівнів акредитації з напрямку "Агрономія" / Г. І. Подпратов, Л.Ф.Скалецька, А.М.Сеньков, В.С.Хилевич,. - К. : Мета, 2002. - 496 с.
22. ДСТУ 4694. Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови. - 2009.

- 23.Подпратов Г. І. Основи стандартизації, управління якістю та сертифікація продукції рослинництва : навч.посіб. для підготовки бакалаврів агроном. та економ. спец. в аграр. вузах II-IV рівнів акредитації / Г.І. Подпратов, В. І. Войцехівський, Л. М. Мацейко, В. І. Рожко ; Нац. аграр. ун-т. -К. : Арістей, 2004. - 616 с.
- 24.Гавриш В.І. Альтернативні паливно – енергетичні ресурси в агробізнесі // Економіка АПК. – 2007. - №7. – С. 55 – 61.

## ДСТУ 7011:2009 Соняшник. Технічні умови.

Показник	Гранична норма				
	Для виробництва олії			Для в-ва кондитерських виробів	Для в-ва олійної к-ти
	I клас	II клас	III клас		
<b>Вологість, %:</b>					
не менше	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
не більше	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
<b>Олійна домішка, %, не більше,</b>	3,0	5,0	7,0	5,0	5,0
зокрема проросле насіння	1,0	2,0	3,0	2,0	2,0
<b>Сміттєва домішка, %, не більше</b>	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0
зіпсоване насіння	0,2	0,5	1,0	0,5	1,0
мінеральна домішка	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Масова частка олії в перерахунку на суху речовину, %</b>					
не менше	50	45	40	—	—
не більше	—	—	—	42	—
<b>Масова частка сирого протеїну у перерахунку на суху речовину, % не менше</b>	—	—	—	19,0	—
<b>Масова частка олійної кислоти в олії, %, не менше</b>	—	—	—	—	60,0
<b>Кислотне число олії, мгКОН/г</b>	1,3	2,2	5,0	5,0	5,0
<b>Маса 1000 насінин, г, не менше</b>	—	—	—	70	—
<b>Зараженість шкідниками</b>	Не дозволено	Не дозволено, крім зараженості кліщем не вище II ступеня			