

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
„ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Максімова Ірина Миколаївна

УДК 665.383:577.152.31.

**ТЕХНОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ  
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДИСПЕРСНИХ МІНЕРАЛІВ**

Спеціальність 05.18.06 – технологія жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних  
продуктів

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Харків – 2005

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі фізичної та колоїдної хімії Національного університету харчових технологій Міністерства освіти і науки України, м. Київ

Науковий керівник: доктор хімічних наук, професор  
**Манк Валерій Веніамінович**,  
Національний університет харчових технологій,  
завідувач кафедри фізичної та колоїдної хімії НУХТ, м. Київ.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор  
**Демидов Ігор Миколайович**  
Національний технічний університет „Харківський політехнічний  
інститут” , м. Харків;

кандидат технічних наук  
**Любченко Владислав Владиславович**  
Інститут сільського господарства Полісся УААН  
Міністерства аграрної політики України, м. Житомир

Провідна установа: Український державний хіміко-технологічний університет,  
м. Дніпропетровськ.

Захист відбудеться „10”червня 2005 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої  
вченої ради **Д64.050.05** Національного технічного університету „Харківський  
політехнічний інститут” за адресою: 61002, м. Харків, вул. Фрунзе, 21.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного технічного  
університету „Харківський політехнічний інститут”.

Автореферат розісланий "10"травня 2005 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Тимченко В.К.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Для забезпечення ритмічної роботи оліє-переробні підприємства повинні мати елеваторно-складські ємності для збереження значних мас соняшнику. Правильна організація та раціональна технологія відлежування соняшникових мас дозволяє не тільки зберегти їх від втрат або з мінімальними втратами, але й сформувати партії соняшнику для найбільш ефективної переробки, забезпечити при найменших затратах найбільший вихід олії. Це може бути здійснено лише з врахуванням фізіолого-біохімічних особливостей соняшнику, накопиченого досвіду та наукових даних.

Одним з найбільш раціональних методів покращення технологічних властивостей, збереження якості та підвищення стійкості насіння в процесі відлежування є теплова сушка. Сушіння повинно протікати з мінімальними витратами тепла і електроенергії. Рівень використання енергії має виключно важливе значення, оскільки від цього залежить об'єм, якість і вартість продукції. Втрати енергоресурсів особливо посилюються при несприятливих умовах, коли підвищується збиральна вологість насіння соняшнику і виникає необхідність його сушіння. Серед технологічних процесів переробки соняшнику сушіння вологого насіння потребує найбільших енерговитрат. До того ж, в першу чергу, необхідно використання традиційно дорогих видів рідкого газоподібного палива, електроенергії. Ціна енерго-матеріалів у вартості цього процесу становить 80-90%.

У процесі сушіння сировина може знизити товарно-продовольчі якості, а саме зменшити вихід олії, погіршити її властивості. Зміни цих показників пов'язані із складними біохімічними процесами в ядрі соняшнику, а також у насінні під час сушіння можуть відбутися структурно-механічні пошкодження: ущільнення або розрив лушпиння, розтріскування ядра тощо. Особливу увагу слід приділяти ступеню зрілості насіння, що підлягає сушінню. Свіжозібраний соняшник з-під комбайна має особливості, відмінні від насіння, яке тривалий час відлежувалося на полі або у сховищах. Втрати поживних речовин в період до початку зберігання, велика вартість установок та обладнання і їх низька продуктивність роблять цей спосіб підготовки соняшнику до переробки на олію важким у застосуванні на практиці. Сьогодні приблизно 15% світового врожаю втрачається через невідповідне збереження зібраного врожаю та сировини для переробки. В Україні показник втрат значно вищий.

Тому, поряд з розвитком технологій підвищення врожайності, також важливо розвивати технології комплексного догляду за соняшниковим насінням після збору врожаю, направлені на зменшення матеріальних та енергетичних витрат.

З цього випливає актуальність розробки нових технологій і способів, за допомогою яких підвищується термін відлежування соняшнику та поліпшується його якість, скорочуються витрати енергії на підготовку соняшнику до переробки.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано: - згідно Закону України про пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки, т.7, п.6 „Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі” №2623-III від 11 липня 2001 р.;

- згідно постанови Кабінету Міністрів України №911 від 15 листопада 1995 р. про „комплексну державну програму енергозбереження України”;

- згідно держбюджетної теми НУХТ, затвердженої у 2001р. "Фізична хімія харчових продуктів та технології їх використання".

**Мета і задачі дослідження.** Метою дисертаційної роботи є розроблення науково обгрунтованої технології підготовки насіння соняшнику підвищеної вологості до переробки на оліє-жирових комбінатах на основі досліджень впливу різних факторів (температури навколишнього середовища, вологості, чистоти насіння) на зміну кислотного та пероксидного чисел олії, вмісту жиру, бактеріального забруднення і температури насінневої маси.

Для досягнення поставленої мети вирішено ряд взаємопов'язаних задач:

- дослідити вплив різних факторів (температури, вологості, наявності сміттєвих домішок) на зміну вмісту жиру в соняшнику, кислотного та пероксидного числа олії;

- науково обгрунтувати та експериментально довести ефективні шляхи збільшення термінів підготовки соняшнику підвищеної вологості до переробки на олію;

- провести дослідження впливу різних дисперсних мінералів на гальмування біохімічних, мікробіологічних та теплових процесів в масі соняшнику різної вологості під час довготривалого його зберігання та підвищення якості сировини;

- розробити оптимальні технологічні умови внесення адсорбентів (дисперсних мінералів) в соняшникову масу;

- видати рекомендації по розробці технології довготривалого збереження, підготовки до виробництва соняшнику підвищеної вологості та підтвердити результат цих досліджень промисловими випробуваннями.

*Об'єкт дослідження* – соняшник підвищеної вологості, дисперсні мінерали, технологічна схема підготовки сировини до переробки на олію.

*Предмет дослідження* – якісні показники соняшнику підвищеної вологості, а саме – температура, вологість, кислотне число, вміст жиру, гідрофільність та бактеріологічне забруднення.

*Методи дослідження* :

При виконанні дисертаційної роботи використані фундаментальні положення хімії жирів, а також сучасні фізико-хімічні методи одночасного дослідження вмісту олії та води в соняшнику, оснований на принципі імпульсного ядерного магнітного резонансу (ЯМР).

Гідрофільні властивості соняшнику та мінералів визначалися за допомогою дериватографа Q-1000, який має дуже велику чутливість до будь-яких змін ваги досліджуваного зразка та високу точність вимірювання.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

Достовірність одержаних результатів підтверджується науковою новизною порівняно з літературними даними, результатами, одержаними із застосуванням як стандартних методів аналізу так і сучасних, а також статистичної обробки експериментальних даних, випробуванням в дослідно-промислових умовах.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше:

- на основі систематичних і багаторічних досліджень впливу різних факторів на термін підготовки соняшникового насіння підвищеної вологості запропоновано конкретні терміни відлежування соняшнику з урахуванням різних технологічних параметрів;

- вперше запропоновано використовувати природні дисперсні мінерали українського походження для подовження терміну підготовки соняшнику підвищеної вологості до переробки на олію та поліпшення його якості;

- встановлено, що серед природних дисперсних мінералів, значні поклади яких розвідані та використовуються в Україні, найбільш ефективним в збільшенні терміну зберігання соняшнику є бентоніт, а інші мінерали по їх ефективності розташовані у такій послідовності: сапоніт > палигорскіт > кліноптілоліт;

- виявлено, що в процесі підготовки до переробки соняшнику підвищеної вологості з добавками дисперсних мінералів поряд з подовженням терміну зберігання відбувається підвищення вмісту жиру в соняшниковому насінні;

- запропонована нова технологія підготовки соняшнику підвищеної вологості з додаванням дисперсних мінералів як добавок.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі теоретичних, експериментальних і промислових досліджень розроблені рекомендації для впровадження нової технології підготовки соняшнику підвищеної вологості до переробки на олію.

Встановлено, що дана технологія скорочує енергетичні витрати на сушіння і підвищує якісні показники олії – вміст жиру, знижує кислотне та пероксидне числа. Промислові дослідження проводилися на підприємстві „Улейнорд” м. Отачь Окницького району (Молдова), де запроваджено операцію тимчасової консервації вологого соняшнику, надійність якої досягалася використанням мінеральних добавок в якості адсорбентів надлишкової вологи.

**Особистий внесок здобувача.** Наукові результати, які викладені в дисертації та винесені на захист, одержані автором особисто. Серед них: цілеспрямоване виконання досліджень як в експериментальному, так і в аналітичному плані.

Конкретна участь Максимової І.М. полягає в обробці літературних джерел, у постановці науково-дослідних задач та їх реалізації при розробці технології підготовки соняшнику підвищеної вологості до переробки на олію. Здобувачем здійснено планування та проведення експериментальних досліджень; виконано теоретичний аналіз та обґрунтування отриманих результатів, формулювання висновків. Нею самостійно відпрацьовано технологічний процес підготовки дисперсних мінералів в оліє-жировій промисловості та доведено його до рівня промислових випробувань.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертаційної роботи доповідались: на 6-й міжнародній науково-технічній конференції „Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової і переробної промисловості” (м.Київ, 1999р.); на міжнародній науково-технічній конференції „Розроблення та виробництво продуктів функціонального харчування, інноваційні технології та конструювання обладнання для перероблення сільгоспсировини, культура харчування населення України” (м.Київ, 2003р.); на щорічних наукових конференціях молодих вчених, аспірантів та студентів НУХТ в 1997-2004 рр.(м.Київ), на семінарі кафедри технології жирів Національного технічного університету „Харківській політехнічній інститут”(м. Харків, 2004).

**Публікації.** Основні ідеї та результати дисертаційної роботи опубліковано у 3 статтях, 1 деклараційному патенті на винахід, 8 тезах доповідей на наукових конференціях.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації становить 168 сторінок друкованого тексту, з них 46 ілюстрації по тексту, 16 таблиць по тексту, 3 схеми по тексту, 3 додатки на 6 сторінках, список використаних джерел із 111 найменувань на 10 сторінках.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** обґрунтовано актуальність роботи, сформульована мета і задачі дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення роботи.

**У першому розділі** наведено аналітичний огляд науково-технічної інформації вітчизняних та закордонних авторів про підготовку до переробки соняшникового насіння. Розглянуто: соняшник як стратегічну сировину України, гідрофільні властивості та біологічні особливості свіжозібраного соняшнику. Зроблено аналіз впливу різних

факторів на процеси обміну речовин в насінні соняшнику, а саме – інтенсивність дихання, наявність мікроорганізмів, вміст вологи, ступінь аерації насінневої маси, її температура.

Проаналізовано сучасний стан щодо способів підготовки соняшнику до переробки на олію, а також розглянуто всі стадії самозігрівання насінневої маси соняшнику та його види: гніздове, пластове і суцільне. Для подовження терміну відлежування сировини на сучасних підприємствах використовується декілька технологій: збереження соняшнику в регулюючому газовому середовищі, активне вентилування, консервація насінневої маси безкисневим методом. Недоліками цих технологій є великі енерговитрати, матеріальні затрати, екологічна безпека, складності у виробництві, працемісткість, травмування соняшнику.

Враховуючи, що в наш час близько 30% соняшнику переробляється на невеликих оліє-жирових підприємствах, на яких не створені відповідні умови підготовки соняшнику до переробки на олію. І на таких підприємствах допускаються втрати олійності соняшнику вже на перших стадіях його збереження. Саме ці підприємства стали перед серйозною проблемою економії енергоносіїв та газу, бо від цих витрат залежить собівартість готової продукції. Актуальною на даний час є розробка нових нетрадиційних способів підготовки насіння з меншими енерговитратами, із спрощенням технології виробництва та підвищенням якості продуктів переробки соняшнику.

Пропонується в якості такого нетрадиційного підходу використання природних глинистих мінералів, які мають високу адсорбційну здатність по відношенню до вологи. І, на нашу думку, повинні мати вплив на окисні та перекисні сполуки, а також виявляти пригнічуючу дію до деяких мікроорганізмів. Поклади різних природних дисперсних мінералів в Україні дуже великі. Фізико-хімічні властивості цих мінералів, які мають велике значення при підборі найбільш ефективних консервантів, добре вивчені і наведені в літературі. Серед різних природних дисперсних мінералів для досліджень були відібрані: бентоніт, сапоніт, палигорськіт, кліноптілоліт, які характеризуються високою гідрофільністю. Перші два відносяться до алюмосилікатів і мають здатність набухати у водному середовищі. Палигорськіт належить до шарувато-стрічкових, а кліноптілоліт представляє собою клас цеолітів з ультра тонкими порами, він не набухає у воді. Крім того, всі ці дисперсні мінерали, маючи гарні адсорбуючі властивості, не втрачають розмір та форму частинок в процесі адсорбції, що є досить суттєвим при використанні дисперсних мінералів в якості адсорбентів. Дані дисперсні мінерали не токсичні і дозволені санітарно-гігієнічними нормами для застосування в харчовій і переробній промисловості.

**У другому розділі** наведений загальний план робіт з умов підготовки соняшнику до переробки на олію, охарактеризовані основні параметри, що контролюються при цьому

(температура, вологість насінневої маси і в приміщенні, кислотне число олії, вміст жиру, наявність сміттєвих домішок та їх склад, сипучість насінневої маси, наявність мікрофлори та її склад). В роботі використовувався комплекс фізико-хімічних методів аналізу насіння соняшнику та олії, отриманої з соняшнику різної вологості, що дозволило оцінити якісні та кількісні зміни, які протікали в процесі технологічної обробки досліджуваних об'єктів.

Для дослідження впливу умов обробки та відлежування на якість соняшнику було взято високо олійний соняшник сорту „Санбред–254”, зібраного на півдні Вінниччини у 1997-2004 рр. Соняшник після приймання підсушувався в лабораторних умовах до різної вологості: 6, 8, 10, 12, 15, 18% та закладався на відлежування двома способами – насипом та в невеликих металевих ємностях висотою 1,5м, діаметром 0,5м при умовах, наближених до промислових, тобто ємності знаходилися на вулиці та герметично закривалися. В процесі підготовки соняшнику до переробки контролювалися всі показники якості, що перевіряються на підприємствах галузі за стандартними методиками. Для контролю вмісту жиру в соняшнику різної вологості використовували як стандартну методику (в апараті Сокслетта), так і метод одночасного визначення вмісту олії та води в насінні соняшнику, оснований на принципі імпульсного ЯМР. Перевагами даного методу є: швидкість аналізу (менше 30 с); легкість вимірювання; розчинник не потрібен; даний аналіз не руйнує соняшникове насіння. Паралельно з цими дослідженнями були проведені експерименти по вимірах гідрофільності на дериватографі Q-1000 в діапазоні температур 20-120<sup>0</sup>С з швидкістю підйому температури 1,25<sup>0</sup>С/хв.

**Третій розділ** присвячений вивченню впливу умов підготовки сировини на якісні показники соняшнику різної вологості. Контролювалися наступні показники: температура в різних шарах насінневої маси; вологість соняшнику та в приміщенні; кислотне та пероксидне число; вміст жиру; сипучість насінневої маси; наявність мікрофлори та її склад. Головними факторами, що визначають стан соняшнику, яке поступає на переробку, повинні бути вологість, температура, кислотне число, пероксидне число, вміст жиру, а також міра відхилення цих величин від рівноважних значень, які в свою чергу визначаються параметрами навколишнього середовища.

Узагальнюючи результати багаторічних систематичних спостережень поведінки основних параметрів (1998 - 2004 рр.), що контролюються в процесі підготовки соняшнику до переробки, необхідно відмітити, що для всіх цих параметрів характерним є незначна їх зміна на початку збереження, а потім різке їх підвищення (рис. 3.1 – 3.3).

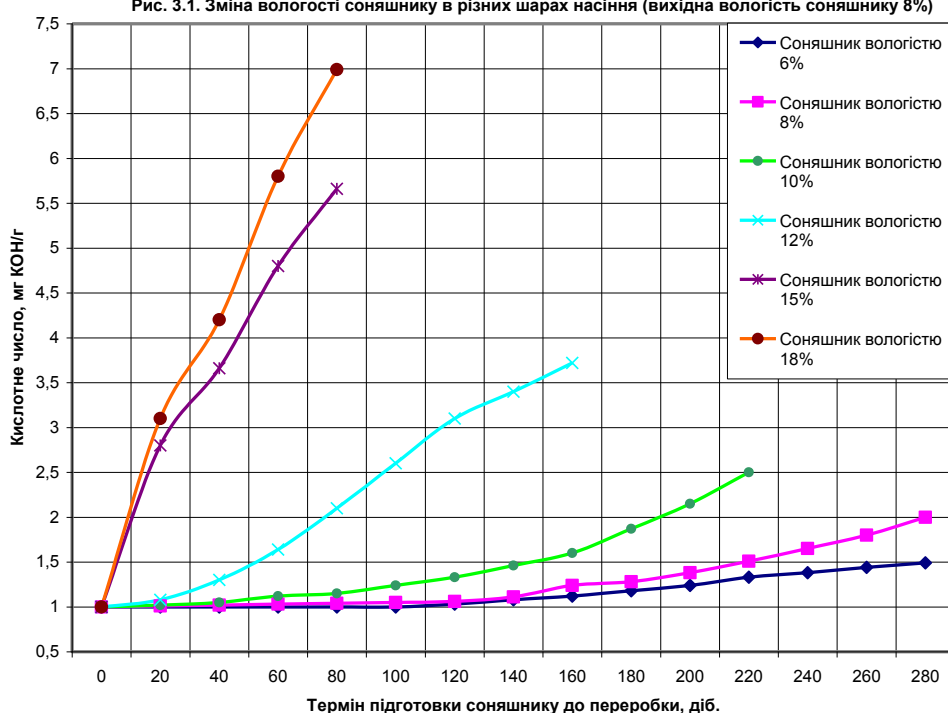
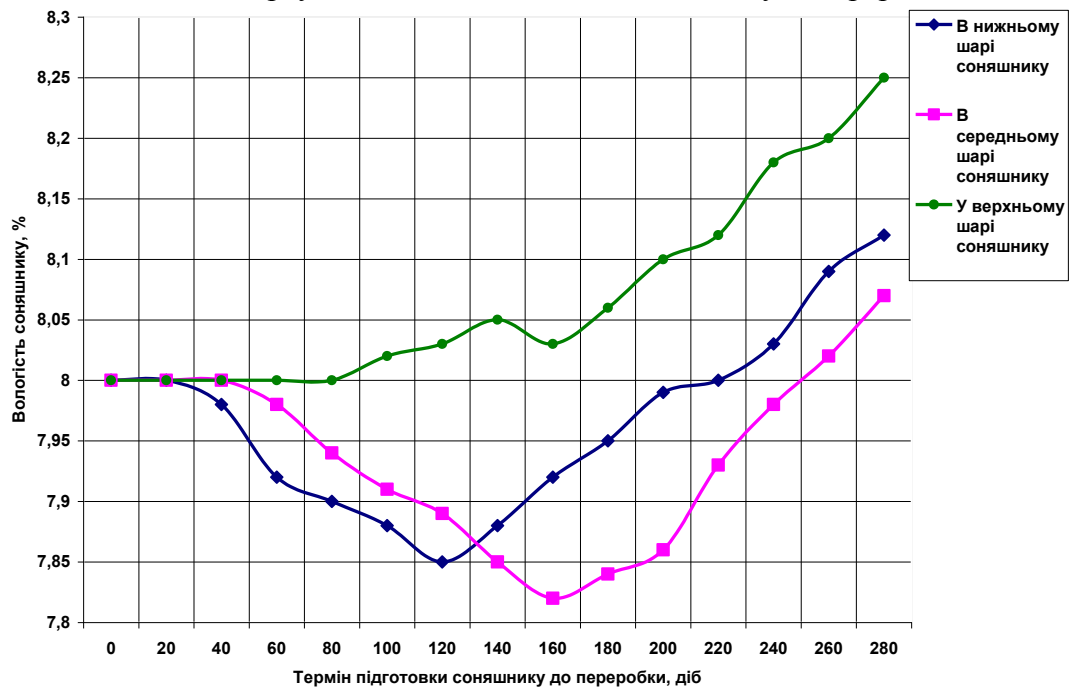
Слід відмітити особливу поведінку соняшнику вологістю 8%, для якого ці параметри зберігаються найдовше (рис. 3.1).

При догляді за соняшником вологістю 8% перших 100 діб збереження спостерігався незначний приріст кислотного числа (рис. 3.2), але після цього терміну його



приріст збільшився і насіння на кінець зберігання, тобто через 280 діб мало кислотне число 2 мг КОН/г, отже, за своїми властивостями воно перейшло з першого класу до другого.

Для соняшнику вологістю 10 – 12% спостерігається інтенсивніше підвищення кислотного числа вже через 60 діб. Проте навіть через 2-3 місяці зберігання соняшнику кислотне число олії ще перебуває в межах допустимого стандартом, хоча за стандартними показниками воно вже перейшло з першого класу у другий. Тобто такий соняшник ще можливо використовувати для переробки на олію. Але на кінець терміну зберігання значення кислотного числа підвищилося до 2,5 мг КОН/г для соняшнику вологістю 10% і 3,72 мг КОН/г для соняшнику вологістю 12%. Звичайно, це виходило за рамки допустимих значень по стандарту і таке насіння вже не можливо було переробляти.



Аналогічні зміни в часі спостерігаються і для вмісту жиру в насінні (рис. 3.3). Перших 80-90 діб в соняшнику проходив процес післязбирального дозрівання, в результаті чого покращилися його технологічні властивості. Під час дозрівання збільшився вміст жиру в соняшнику 6, 8, та 10%. Свого максимального значення вміст жиру досяг через 130- 160 діб відлежування, потім він зменшується. Це свідчить про те, що процеси гідролізу жирів в насінні починають переважати процеси синтезу жирів у насінні.

Для соняшнику вологістю 12% підвищення вмісту жиру майже не спостерігалось. При підвищенні вологості соняшнику до 15—18% він одразу починає втрачати вміст жиру, який швидко окислюється, прогоркає та стає непридатним до промислової переробки.

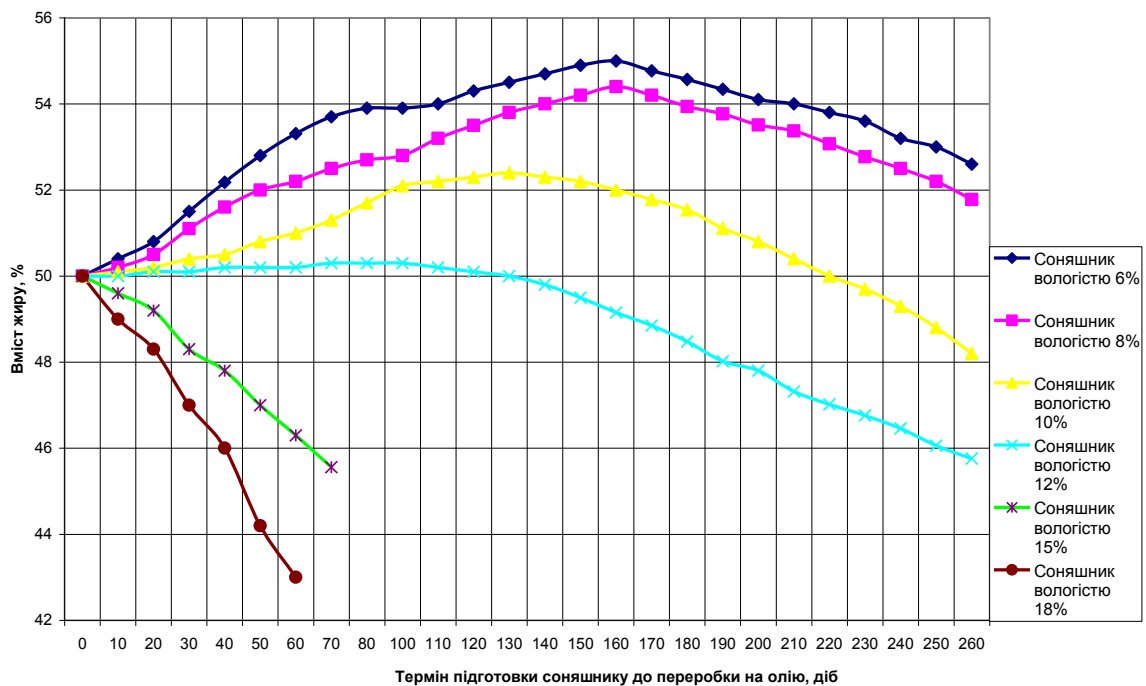


Рис. 3.3. Залежність вмісту жиру в соняшнику різної вологості від терміну підготовки його до переробки на олію.

Таким чином, отримані результати багаторічних спостережень, дають можливість встановити конкретні терміни довготривалого відлежування соняшнику в залежності від його вихідних якісних характеристик та вимог, які пред'являються до насіння перед його переробкою на олію.

Таблиця 1

Вологість соняшнику, %	Терміни закладання соняшнику на відлежування при різних початкових температурах насіннєвої маси, діб			
	0°C	10°C	15°C	20°C
8	180	140	120	90
10	115	100	85	65
12	60	50	35	15
15	18	12	6	2
18	12	8	3	0

**У четвертому розділі** зроблена оцінка і підбір мінеральних добавок до соняшнику підвищеної вологості.

Перед додаванням мінералів до соняшнику, їх необхідно подрібнити, а потім просушити при температурі 80-100<sup>0</sup>С протягом однієї години для підвищення адсорбційних властивостей, а також для обеззараження їх поверхні від мікроорганізмів.

Дослідження проводилися з соняшником вологістю 8, 10, 12, 15%. Враховуючи попередні дослідження з соняшником без мінеральних добавок, можна зробити висновки, що соняшник вологістю 6% добре зберігається без будь-якого консервування. Такий соняшник вважається сухим, при збереженні він перебуває в стані анабіозу і не потребує ніяких додаткових засобів при збереженні. Тому для подальших досліджень соняшник вологістю 6% не використовується. Соняшник вологістю 18%, навпаки, не витримує довготривалого збереження. В такому соняшнику одразу спостерігається підвищення температури та вологості, при яких починаються процеси, що приводять до розвитку зародку нової рослини і соняшник починає проростати, а це недопустимо. Тому при подальших дослідженнях таке насіння також не використовували. Спостереження проводили за всіма показниками якості соняшникового насіння вказаними вище.

Результати впливу додавання дисперсних мінералів для соняшникового насіння наведені на рис. 4.1—4.5. Характерною ознакою для всіх цих результатів є значне поліпшення якості соняшнику з добавкою мінералів: сповільнюється зростання температури та кислотного числа, вологи, підвищується вміст жиру.

Співставлення зміни температури соняшнику різної вологості з часом (рис. 4.1) дозволяє зробити висновок, що додавання мінералів до соняшнику призводить до сповільнення її наростання. Найбільшого ефекту досягають при додаванні бентоніту, який характеризується найвищою гідрофільністю серед досліджених дисперсних мінералів. Сповільнення терміну зростання температури можна пояснити адсорбцією глиною вільної вологи, що є в насінневі масі. Така закономірність впливу мінералів на підвищення температури соняшнику спостерігається і для інших показників вологості.

Особливо треба відзначити, що домішки бентоніту до соняшнику вологістю 8 та 10% призводять до зменшення кислотного числа олії (рис. 4.2) у порівнянні з вихідним насінням соняшнику на першому місяці його збереження. Можна припустити, що присутність глини в соняшнику призводить до адсорбції не тільки води, а й кислотних сполук, які накопичуються в насінні у процесі його дозрівання та зберігання. Як відомо, природні дисперсні мінерали є ефективними адсорбентами шкідливих домішок в процесах

очистки харчових олій. Ефективність дії мінералів знаходиться у тій же послідовності: бентоніт найбільше сповільнює зростання кислотного числа.

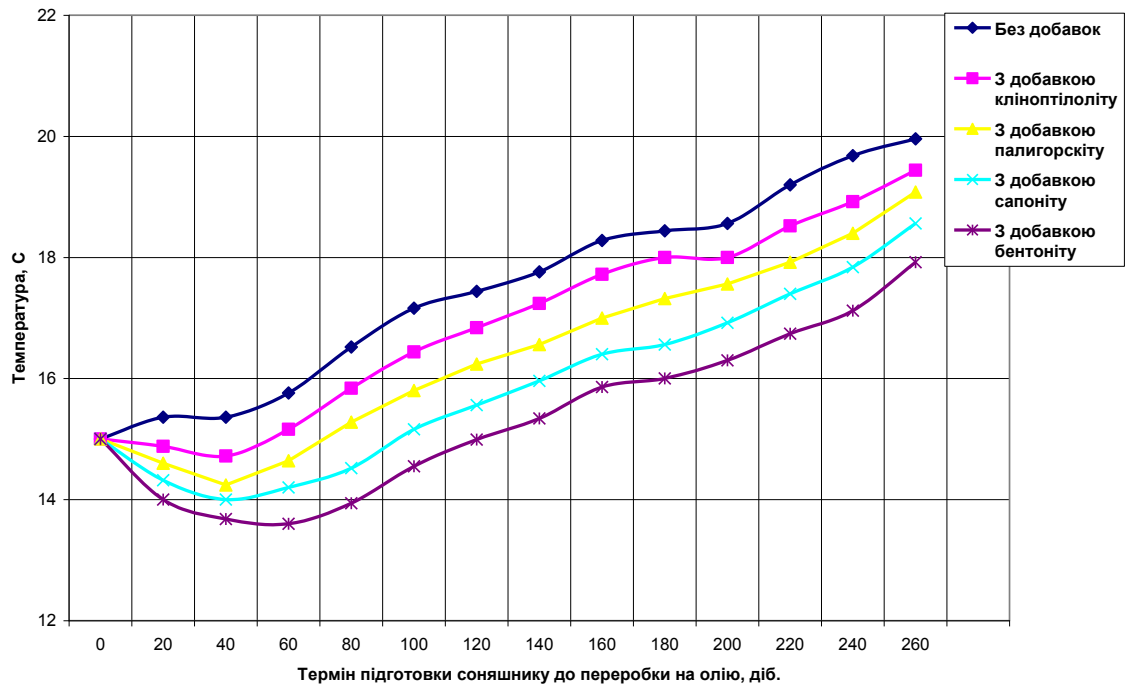


Рис. 4.1. Зміна температури в середньому шарі соняшнику вологістю 8% з різними добавками.

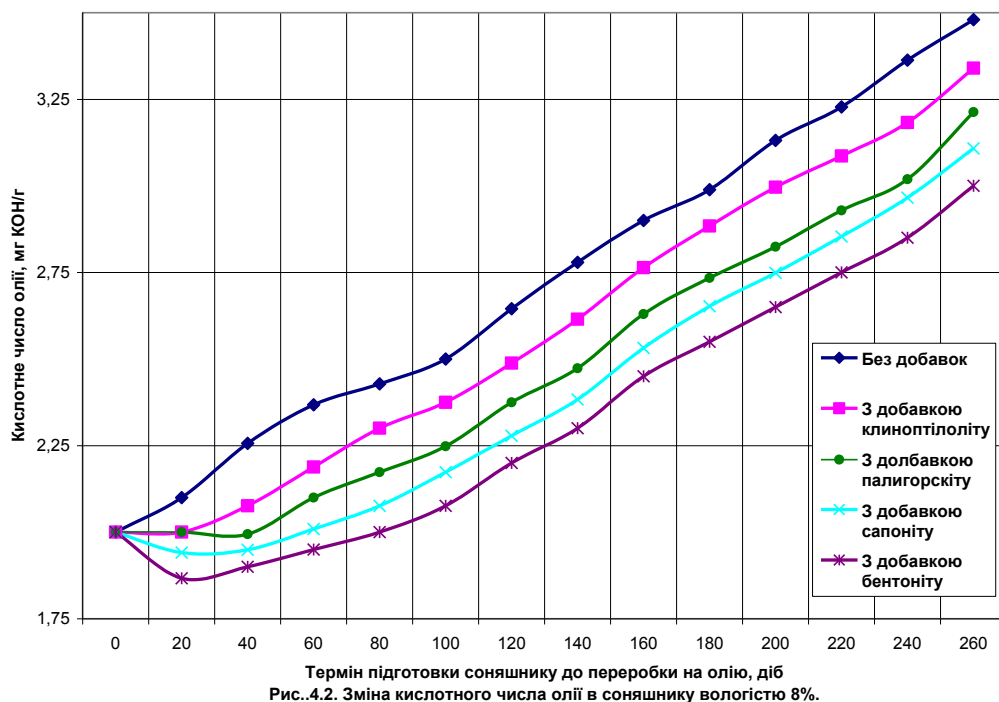
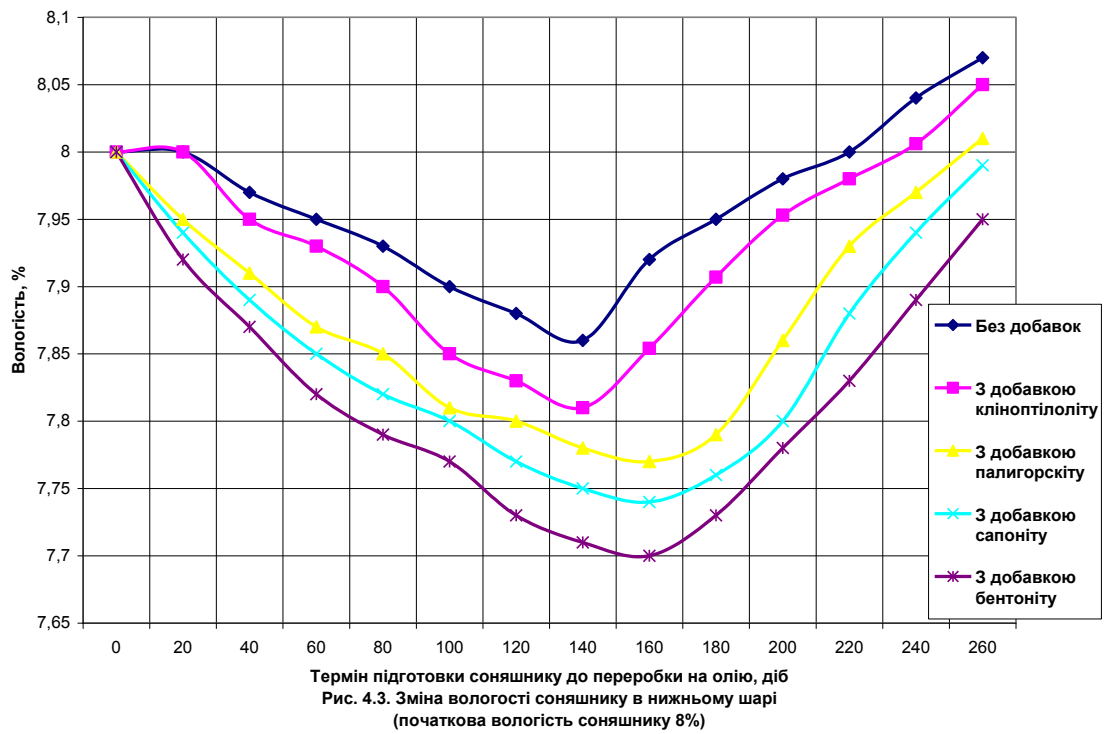


Рис. 4.2. Зміна кислотного числа олії в соняшнику вологістю 8%.

Вологість соняшнику при збереженні грає досить важливу роль, тому питання про розподілення вологи в соняшниковій масі та її міграція з однієї ділянки в іншу є дуже суттєвим. Застосування мінеральних добавок до соняшнику в якості адсорбентів вільної вологи, також мало позитивний вплив. Вологообмін між соняшником та дисперсними мінералами найбільш інтенсивно відбувався за 100-140 діб збереження в залежності від вологості соняшнику (рис. 4.3).



Таким чином, порівняння різних дисперсних мінералів з ефективності їх дії на показники збереження соняшникового насіння дає можливість встановити наступний ряд:

Бентоніт > сапоніт > палигорскіт > кліноптілоліт.

Найбільш ефективним виявився бентоніт. Очевидно, це можна пов'язати з різною гідрофільністю адсорбентів, що визначається їх природою поверхні. Для підтвердження цього припущення була також вивчена водопоглинальна здатність глин, тобто їх ступінь набухання у водному середовищі. Встановлено, що найбільшу водопоглинальну здатність має бентоніт – 84%, проміжні значення мають сапоніт – 66% та палигорскіт – 65% і найменше значення належить кліноптілоліту – 58%. Тут спостерігається повна кореляція з одержаними даними по підготовці соняшнику до переробки, тобто в усіх попередніх дослідженнях відслідковується однакова послідовність впливу добавок на якісні показники соняшнику в процесі підготовки його до переробки на олію.

Розрахунки показують, що використання 3—4% глини створюють акумулятор вологи, здатний брати в себе значно більше води, ніж та різниця, яка спостерігається між контрольним зразком і бентонітом. Вода в соняшнику також зв'язана. Чим більший термін зберігання, тим вода в соняшнику накопичується з меншою енергією зв'язку з насінням, тому вона сильніше поглинається мінералом.

Гідрофільність глинистих мінералів досить добре вивчена в літературі. Серед вивчених мінералів найбільш гідрофільним є бентоніт, особливо в Na-формі. Його водопоглинальна здатність перевищує 1000%. Проте гідрофільні властивості соняшникового насіння практично не вивчені. Саме тому була поставлена мета вивчення

водопоглинальної здатності соняшникової сировини як цілої насінини, так і окремо лузги та насінини без лушпиння (обрушене насіння) статистичним та динамічним методом.

Статистичним методом вивчено кількість води, що поглинається соняшником при різних вологостях оточуючого середовища в рівноважних умовах. Розрахунки показали, що вологість повітряно-сухих зразків становить: цілий соняшник – 7,6%; обрушене насіння – 6%; лушпиння – 11,8%; бентоніту – 12%. Як видно, адсорбційні властивості по воді лушпиння та бентоніту практично однакові. Після витримки всіх цих зразків в ексикаторі з водою протягом 2 годин, тобто тиск парів води у даному випадку наближається до насиченого ( $P/P_s < 1$ ), кількість адсорбованої води становить: цілий соняшник – 17,2%; обрушене насіння – 16,8%; лушпиння – 22%; бентоніт – 22%. Отже, і в цих умовах гідрофільність бентоніту та лушпиння практично не відрізняються.

Паралельно з цими дослідженнями були проведені експерименти по вимірах гідрофільності на дериватографі Q-1000 в діапазоні температур 20-120<sup>0</sup>C з швидкістю прийому температури 1,25<sup>0</sup>C/хв. На дериватограмах всіх визначених вище зразків наведені криві TG, dTG, TA, dTA (рис. 4.4). Форма термографічних кривих для всіх зразків практично не відрізняється. На графіку можна побачити втрати маси зразків в інтервалі температур 20-120<sup>0</sup>C (крива TG), що свідчить про видалення фізично зв'язаної води. Диференційні криві (dTA, dTG) показують поглинання тепла в процесі десорбції води з поверхні адсорбентів.

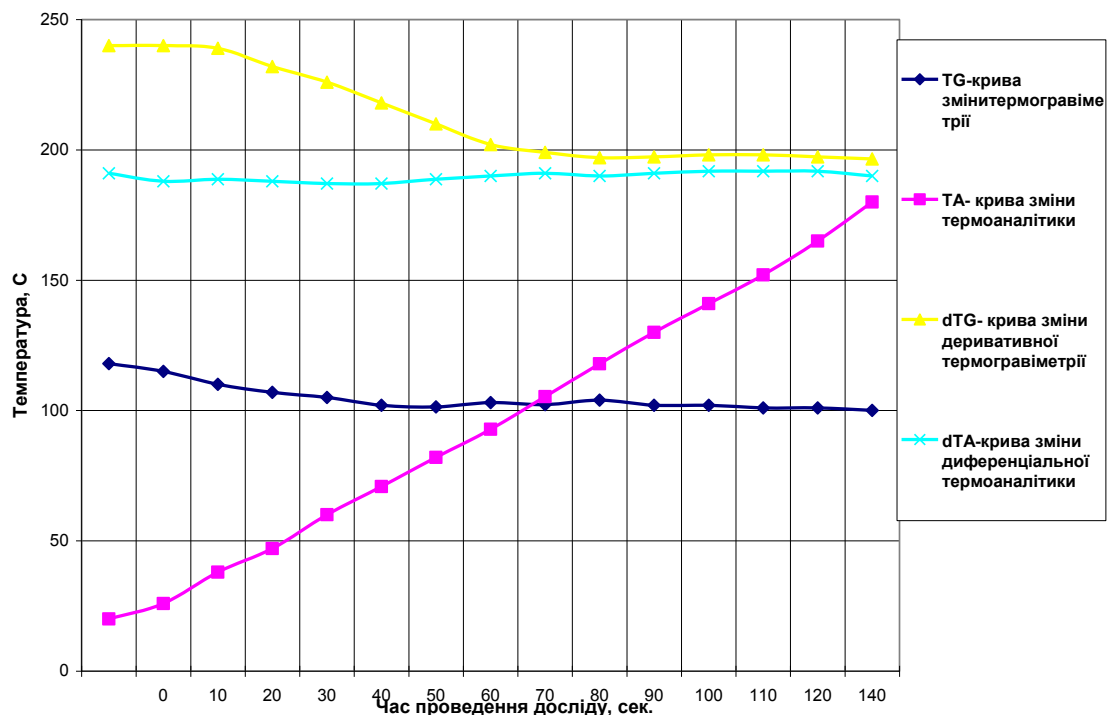


Рис.4.4. Дериватограма гідрофільності зразків

Кількість видаленої води в однакових для всіх зразків умовах по кривій TG становить: соняшник цілий – 2,4%; лушпиння – 5,6%; бентоніту—5,6%. Менші значення кількості адсорбованої води у порівнянні із статичними експериментами пояснюються

тим, що в даному випадку ми маємо напівстатичні умови, оскільки при безперервній зміні температури рівновага не встигає встановлюватися. З цих даних також слідує, що переваги в гідрофільності насіння та бентоніту також не спостерігаються.

На основі проведених досліджень розраховані значення енергії активації ( $E_a$ ) для всіх зразків: обрушене насіння соняшнику – 32,5 кДж/моль; лушпиння – 30,6 кДж/моль; бентоніт – 35,2 кДж/моль. Ці значення також, практично, однакові для лушпиння та бентоніту і відповідають руйнуванню двох водневих зв'язків при видаленні молекул води з поверхні.

Отже, механізм адсорбції води на поверхні лушпиння та бентоніту майже однаковий, тобто кожна молекула води здатна утворювати два водневих зв'язки з поверхневими центрами адсорбентів.

Таким чином, в умовах високої вологості атмосфери, коли на поверхні твердих тіл конденсуються краплі води, присутність дисперсних частинок на поверхні соняшнику приводить до утворення акумулятора води, який в першу чергу значно швидше поглинає збиткову вологу, не створюючи умов до збільшення вологості самого соняшнику. В цьому безпосередньо проявляється поліпшуюча дія додавання дисперсних мінералів до насіння соняшнику з метою покращення його якісних характеристик.

Особливу увагу хотілося б приділити впливу добавок дисперсних мінералів на зміни вмісту жиру в соняшнику з часом. Як і в контрольних зразках, вміст жиру в соняшнику вологістю 8 і 10% (рис. 4.4) при наявності добавок підвищується, але свого максимального значення воно досягає на 20-40 діб пізніше. Якщо найвищий вміст жиру 52,6% для контрольного зразка вологістю 10% зростає протягом 100 діб, а потім починає знижуватися, то при наявності бентоніту вміст жиру продовжує наростати протягом 170 діб і досягає максимального значення 55%.

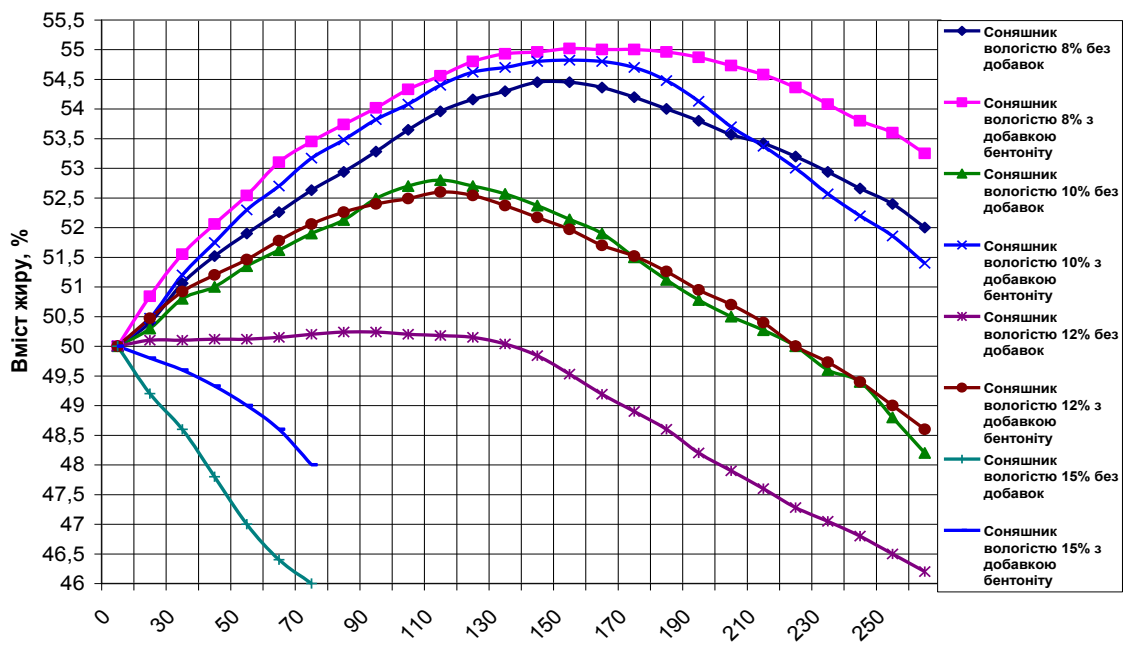
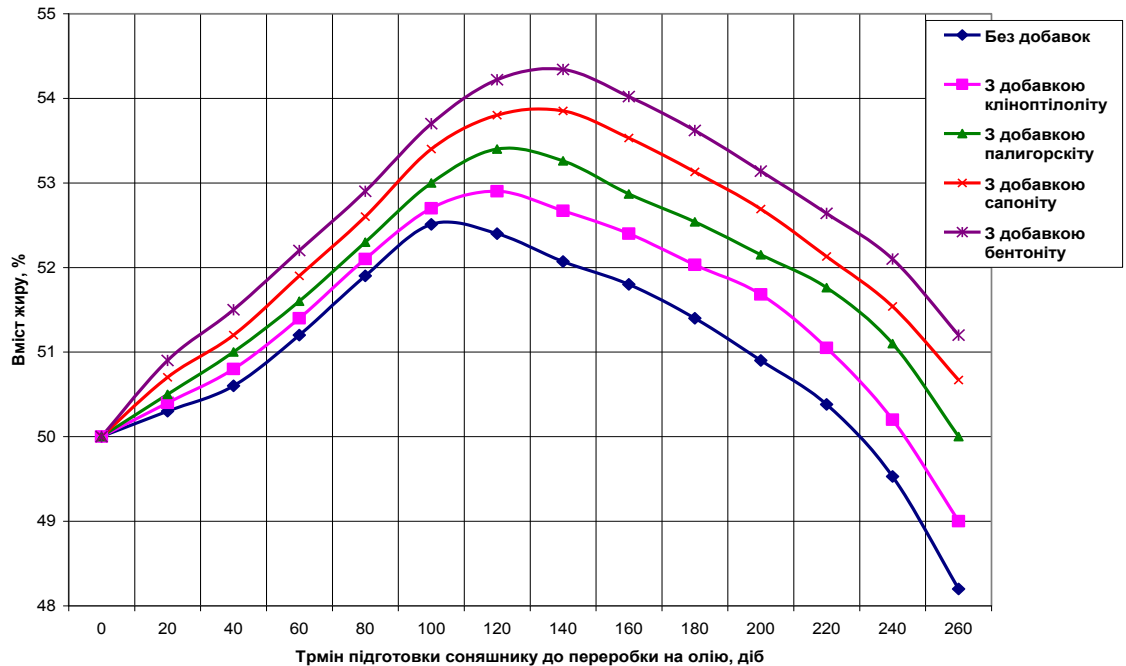
Можливо, саме в цей період в соняшнику повністю завершується синтез жирів з жирних кислот та гліцерину. Після цього періоду відбувається спад вмісту жиру в соняшнику всіх зразків. В усіх випадках бентоніт знову виявився найкращим за своїми властивостями.

Вплив найефективнішої домішки – бентоніту на соняшникове насіння різної вологості видно з рис. 4.5. Для всіх зразків соняшнику характерним є те, що наявність бентоніту сприяє суттєвому збільшенню вмісту жиру в насінні різної вологості.

Особливо суттєві зміни вмісту жиру спостерігаються для зразка вологістю 10%. Тут досягається найбільший приріст вмісту жиру у порівнянні з контрольним зразком.

Аналіз константи першої похідної залежності  $a = f(t)$ , що наведені після рис.4.6. для різних вологостей, показує, що вона найбільша на початку відлежування для зразка вологістю 10%. Це свідчить про те, що інтенсивність наростання жиру максимальна для

цієї вологості. Проте і максимум наростання жиру з часом настає раніше, ніж для зразка вологістю 8%.



$$Y_1 = -0,0004X^3 - 0,0067X^2 + 0,492X + 49,648 \quad R_2 = 0.9777$$

$$Y_2 = -0,0002X^3 - 0,0119X^2 + 0,5604X + 49,869 \quad R_2 = 0.9684$$

$$Y_3 = 0,0003X^3 - 0,032X^2 + 0,5963X + 49,194 \quad R_2 = 0.9362$$

$$Y_4 = -0,0004X^3 - 0,0124X^2 + 0,6519X + 49,341 \quad R_2 = 0.9743$$

$$Y_5 = 0,0004X^3 - 0,026X^2 + 0,287X + 49,536 \quad R_2 = 0.9899$$

$$Y_6 = 0,0004X^3 - 0,0347X^2 + 0,5852X + 49,392 \quad R_2 = 0.992$$



Таку поведінку можна пояснити тим, що при збільшенні вологості зростає інтенсивність дихання соняшнику, а отже і фізіологічних процесів синтезу жирів. Одночасно з цими процесами відбуваються конкуруючі процеси наростання руйнуючої дії мікрофлори. Ці два протилежних процеси якраз і зумовлюють появу максимуму на кривих рис. 4.6.

Отже, додавання дисперсних мінералів до соняшнику має позитивний вплив: сприяє збільшенню вмісту жиру, пригнічує гідролітичні процеси та подовжує термін відлежування соняшнику підвищеної вологості.

Насіннева маса соняшнику представляє собою дисперсну двофазну систему **соняшник-повітря** і відноситься до сипучих матеріалів. Сипучість насінневої маси характеризується коефіцієнтами зовнішнього та внутрішнього тертя, що визначаються шляхом виміру кутів тертя і природного відхилення. На сипучість соняшнику впливає багато факторів. З підвищенням вологості сировини сипучість зменшується. Перемішування соняшнику з різними дисперсними мінералами привело до підсушування, що мало б сприяти зменшенню кута природного укосу. Але до соняшнику прилипають частинки мінералу і від цього коефіцієнт тертя збільшується. Ці два протилежних процеси привели до того, що кут природного укосу для соняшнику різної вологості з різними добавками майже не змінився. Встановлено, що сипучість соняшнику з різними добавками суттєво не змінилася протягом терміну збереження. Соняшник вологістю 6, 8 та 10% був не злежаним, мав здатність вільно рухатися транспортними засобами. Для насіння вологістю 12% кут природного укосу збільшився на  $9^{\circ}$  в порівнянні з початковим значенням, але знаходився в межах допустимого для соняшнику (до  $41^{\circ}$ ). Насіння вологістю 12% було ще рухомим, але час проходження його крізь лійку збільшився.

В даній роботі проводився мікробіологічний аналіз соняшнику різної вологості в процесі підготовки його до переробки. Порівняльний аналіз впливу окремих мікроскопічних грибів, що домінують на різних стадіях, проводили по найбільш важливим в технології жирів показникам – олійності соняшнику та кислотному числу олії.

Досліди показали, що мікрофлора не нагрітого соняшнику складається в основному з неспорівих епіфітних бактерій, грибів та дріжджів. В числі не спорівих бактерій перше місце займають пігментні форми *Bact. Herbicola*, які є звичайними супутниками соняшнику. Плісняві гриби в не нагрітому насінні представлені видами *Cladosporium* та *Alternaria*. На прогрітому соняшнику були знайдені наступні групи мікроорганізмів: бактерії (кокові та споріві форми), плісняві гриби *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*, невелика кількість *Cladosporium* та *Alternaria*, дріжджі та актиноміцети.

З підвищенням температури до 40—41<sup>0</sup>С склад мікроорганізмів змінювався: деякі форми бактерій, види *Penicillium* та дріжджі витісняються коковими формами бактерій та видами грибів *Aspergillus*, *Mucor* та *Rhizopus*. При температурі 40-58<sup>0</sup> кокові форми бактерій повністю витісняються спороутворюючими формами. Розмноження мікроорганізмів на соняшнику приводить до підвищення споживання ними жирового комплексу насіння. Внаслідок цього відбувається зменшення олійності соняшнику.

Для дослідження активності мікрофлори соняшнику було відібрано насіння з кислотним числом 1,5 мг КОН і вологістю 8%. Через 4 місяці його зберігання це значення підвищилося до 4,4 мг КОН. А стерилізація цього соняшнику і збереження його в аналогічних умовах привела до сповільнення проросту кислотного числа до 1,95 мг КОН (рис. 4.7). При підвищенні вологості до 10% і температури до 40<sup>0</sup>С цей показник для не стерилізованого соняшнику зріс до 11 мг КОН. Таким чином, окислення жирів соняшнику безпосередньо пов'язане з діяльністю мікроорганізмів. Дослідження, проведені з соняшником, яке було перемішане з прогрітими мінеральними домішками показало, що кількісний склад колоній бактерій став значно меншим. Якщо порівнювати вплив різних добавок на мікрофлору соняшнику, то слід відмітити, що бентоніт виявив найкращі результати. Найменший вплив на мікрофлору соняшнику мав палигорськіт, а сапоніт і кліноптілоліт мали проміжні значення.

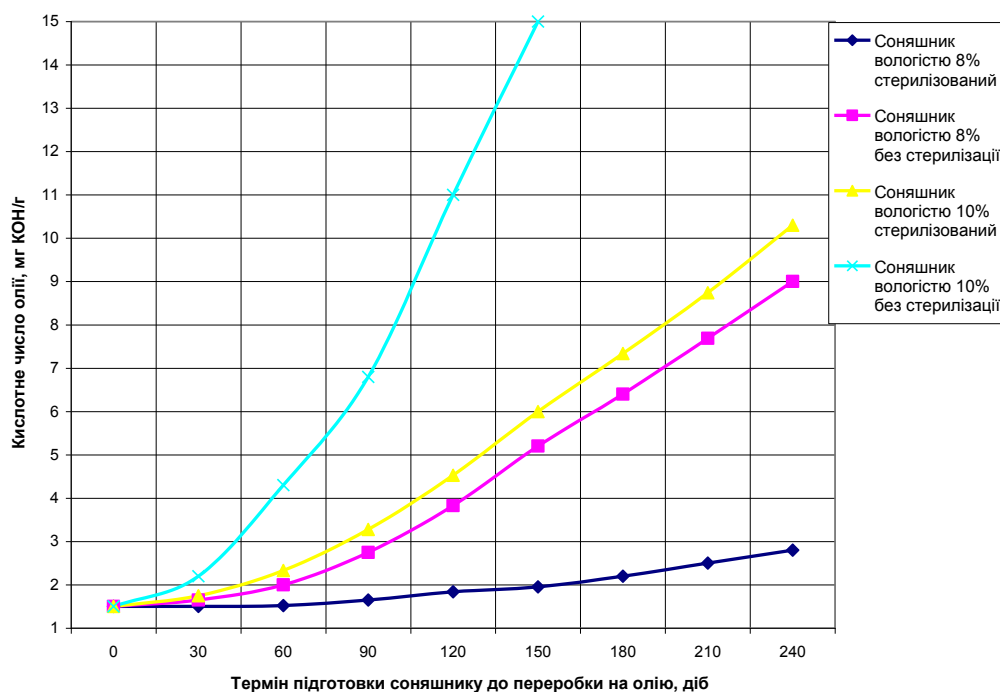


Рис. 4.7. Зміна кислотного числа олії в стерилізованому та не стерилізованому соняшнику вологістю 8% і 10%.

Отже, добавка мінеральних домішок до соняшнику різної вологості приводить до пригноблюючої дії глини на мікрофлору соняшнику, що має позитивний вплив на процеси підготовки соняшнику до переробки на олію.

**П'ятий розділ** присвячений визначенню оптимальної концентрації мінеральних добавок до соняшнику, розробці рекомендацій підготовки дисперсних мінералів та соняшнику підвищеної вологості до переробки на олію, а також описана ділянка технологічної схеми підготовки соняшнику до переробки на олію з використанням дисперсних мінералів.

Для визначення оптимальної концентрації мінеральних добавок проводилися дослідження з різною кількістю мінералу, а саме 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%. На основі одержаних експериментальних даних можна зробити висновок, що найбільший ефект отримано при збереженні соняшнику підвищеної вологості з додаванням до нього 3 – 4% мінеральних добавок до маси соняшнику.

На основі здійснених досліджень проведена апробація процесу транспортування, дозування та змішування мінеральних добавок з соняшниковим насінням, що закладався на збереження. Промислові дослідження проводилися на підприємстві „УЛЕЙНОРД” м.Отачь Окницького району (Молдова). Для цього була розроблена технологічна схема підготовки соняшникового насіння, яке поступає на відлежування перед переробкою на олію (рис.5.1). В загальноприйнятій технології післязбиральної обробки вологого соняшнику пропонується ввести операцію тимчасової консервації, необхідну надійність якої можна досягти при використанні мінеральних добавок в якості адсорбентів надлишкової вологи.

Ділянку технологічного процесу, пов'язаного з підготовкою дисперсного мінералу, можна використати в будь-якій схемі, що передбачає закладання соняшнику різної вологості на тимчасове або довготривале відлежування. Перш за все, в схемі не використовується сушарка. Її можна буде використовувати тільки у випадках надходження партій соняшнику з дуже високою вологістю.

За стандартом мінеральні добавки повинні надходити на підприємства в мішках і у подрібненому стані. Тому для розшивання мішків в схемі передбачається мішкорозшивочна машина (26). Після цього порошок пневмотранспортом подається в циклон-розвантажувач (27), з якого домішки подають в підігрівач (28), де протягом однієї години мінерал прогрівається до температури 80-100<sup>0</sup>С. Для цієї процедури можна було б використати струм високої частоти, зменшивши тим самим час перебування мінералу у підігрівачі. Після підігрівання дисперсний мінерал подають у дозатор (29) та змішувач (31), сюди ж поступає і соняшник з дозатора (30).

Подальший процес відбувається за схемою відповідного підприємства: або соняшник направляють в склад, або в силосний корпус елеватора. Зображена схема відрізняється гнучкістю та маневреністю.

В результаті експерименту повністю підтвердилися лабораторні дослідження, ефективність застосування мінералів мала таку саму послідовність, дуже близькими за своїми властивостями виявилися бентоніт і сапоніт, а також палигорскіт та кліноптілоліт. При ретельному аналізі показників якості соняшнику виявилось, що найкращі результати мав бентоніт, його використання в порівнянні з контрольними зразками було ще ефективнішим, ніж під час лабораторних досліджень. Так, наприклад, однакові показники кислотного числа олії під час напівпромислових випробувань для контрольного зразка і в партіях з бентонітом встановлювалися з різницею в часі: для соняшнику вологістю 15% -- через 10 діб; для соняшнику вологістю 12% -- через 14 діб; для соняшнику вологістю 10% -- через 26 діб; для соняшнику вологістю 8% -- через 65 діб, при чому чим довше зберігався соняшник, тим суттєвішою ставала різниця.

Економічний ефект від впровадження даної схеми у виробництво за цінами 2004 року склав 20 грн. на кожному тону соняшнику.

На схемі 1 показана послідовність технологічних операцій підготовки соняшнику та дисперсних мінералів до відлежування перед виробництвом олії. Функціональна схема передбачає очистку соняшнику від різних домішок, підсушування дисперсних мінералів та змішування соняшнику з адсорбентами.

Схема 1

**Функціональна схема послідовності технологічних операцій підготовки соняшнику з дисперсними мінералами до відлежування**



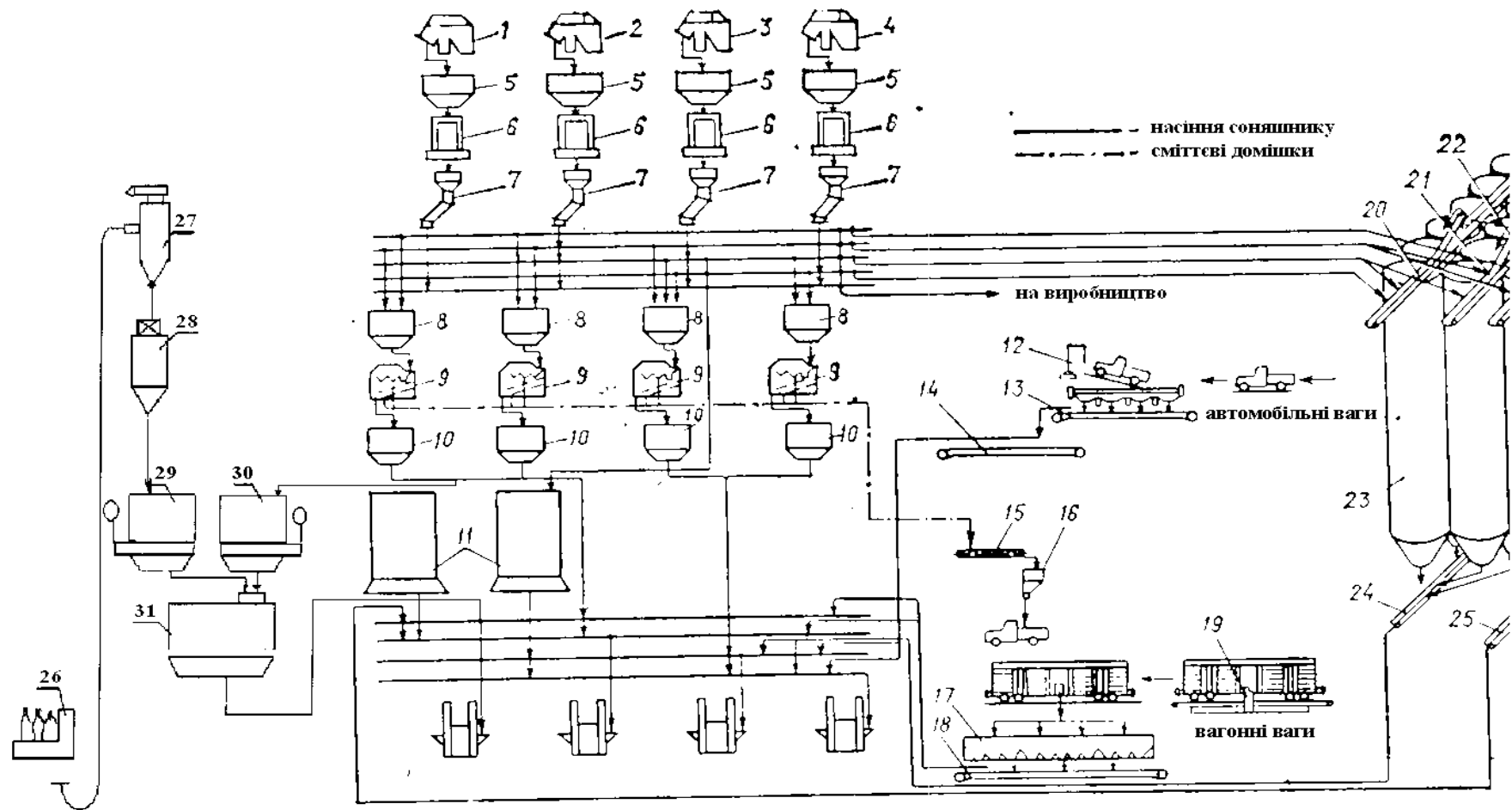


Рис. 12. Загальна схема руху соняшнику в елеваторі оліє-переробного підприємства.

1,2,3,4-норії; 5-надваговий бункер; 6-ваги; 7-розподільче коло; 8-надсепараторний бункер;  
 9-сепаратор; 10-підсепараторний бункер; 11-сушарки; 12-автомобілерозвантажувач;  
 13,14-транспортери; 15-шнек; 16-бункер для відходів; 17-підвагонний бункер; 18-транспортер;  
 19-вагонні ваги; 20,21,22-надсилосні транспортери; 23-силоси елеватору; 24,25-підсилосні  
 транспортери; 26-мішкорозшивочна машина; 27-циклон-розвантажувач; 28-підігрівач для глинистих  
 мінералів; 29-дозатор для глинистих мінералів; 30-дозатор для соняшнику; 31-змішувач.

Отже, проаналізувавши всі фактори та враховуючі різні технологічні параметри, можна рекомендувати конкретні терміни відлежування соняшнику різної вологості із застосуванням дисперсних мінералів в якості адсорбентів (таблиця 2).

Таблиця 2

№ п/п	Вологість соняшнику, %	Терміни відлежування соняшнику з різними добавками:			
		бентоніт, діб	сапоніт, діб	палигорськіт, діб	кліноптілоліт, діб
1	8	80	60	40	20
2	10	45	30	20	15
3	12	25	15	10	7
4	15	14	7	5	3

## Висновки

Дисертаційна робота присвячена рішенням науково-практичної задачі побудування науково обґрунтованої технології підготовки насіння соняшнику до переробки на оліє-жирових комбінатах із застосуванням дисперсних мінералів, що дає змогу зберігати соняшник підвищеної вологості без втрати технологічних показників якості.

За результатами досліджень зроблені наступні висновки.

1. Систематичні багаторічні дослідження зміни найбільш важливих характеристик збереження соняшникового насіння (температури, вологості, кислотного та пероксидного чисел, вмісту жиру) під впливом різних факторів дозволили встановити закономірності процесів, що відбуваються у насінні, та конкретні терміни зберігання соняшнику перед переробкою його на олію. Ці результати можуть бути використаними як довідковий матеріал при підготовці до відлежування соняшникового насіння на відповідних підприємствах.
2. Для подовження терміну підготовки насіння соняшнику різної вологості та підвищення його якості вперше запропоновано в якості консерванта використовувати домішки природних дисперсних мінералів. Встановлено, що найбільш ефективним серед досліджених дисперсних мінералів виявилися бентоніти, поклади яких в Україні дуже великі, а інші мінерали по їх ефективності мають наступне розташування: сапоніт > палигорськіт > кліноптілоліт.

3. Показано, що використання бентоніту у кількості 3-4% для подовження терміну зберігання насіння приводить до підвищення його олійності на 2-3 % у порівнянні з контрольними зразками.
4. Виявлено специфічний вплив мінеральних добавок на мікрофлору соняшнику, що проявляється у їх пригноблюючій дії на найбільш шкідливі для соняшникового насіння мікроорганізми. Встановлена кореляція між цією пригноблюючою дією мінералів та їх гідрофільними властивостями.
5. Доведено, що сипучість соняшникового насіння підвищеної вологості практично не змінюється при додаванні мінеральних домішок, а після утримування соняшнику з мінералами в ємностях цей показник значно кращий, ніж в контрольних зразках.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Максимова І.М., Манк В.В., Ковалевська Є.І., Тимохін В.В. Зміна фізико - хімічних властивостей соняшникового насіння під час його зберігання // Наукові праці УДУХТ- 2001. - № 9-с. 73-74.

Перелік №1, Бюлетень ВАК України №4, 1999, с.42.

*Особистий внесок здобувача полягає в обробці літературних джерел, проведенні експериментальних досліджень, опрацюванні одержаних результатів та підготовці матеріалів до друку.*

2. Манк В.В., Ковалевська Є.І., Максимова І.М. Вплив сапоніту на якісні показники зберігання соняшникового насіння. //Обладнання та технології харчових виробництв: Тематичний збірник наукових праць. Випуск 9 /Голов. ред. Шубін О.О. Донецьк: Дон ДУЕТ, 2003.- с. 213-217.

Перелік №1, Бюлетень ВАК України №4, 1999, с.42.

*Особистий внесок здобувача – обробка літературних джерел, участь в проведенні експериментальних досліджень, опрацювання отриманих результатів, підготовка матеріалів до конференції.*

3. Максимова І.М., Манк В.В., Ковалевська Є.І. Природні дисперсні мінерали // Харчова і переробна промисловість. – 2004, - травень –с. 22-24.

Перелік №3, Бюлетень ВАК України №6, 1999, с.29.

*Особистий внесок здобувача – участь в проведенні експериментальних досліджень, опрацюванні та узагальненні одержаних результатів та підготовка матеріалів до публікації.*

4. Декларац. Патент України на вихід №2001075310, МПК 7 А01F25/00. Спосіб довготривалого зберігання соняшникового насіння. /І.М.Максімова, В.В.Манк, Є.І.Ковалевська. Заявл. 25.07.2001.

*Здобувачем було виконано дослідження, результати яких були покладені в основу винаходу та здійснено патентний пошук за темою винаходу.*

5. 6-а міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової та переробної промисловості» // Програма і матеріали конференції.- Київ.- 1999.-с.63.

6. 65-а студентська наукова конференція. Тези доповідей.- Київ. УДУХТ.- 1999.- с.33.
7. 66-а студентська наукова конференція. Тези доповідей. – Київ. УДУХТ.- 2000. –с.36.
8. 67-а наукова конференція студентів, аспірантів і молодих вчених. Програма і матеріали конференції. – Київ. УДУХТ. – 2001. – с.105.
9. 68-а наукова конференція студентів, аспірантів і молодих вчених. Програма і матеріали конференції. – Київ. НУХТ. – 2002.- с. 92.
10. 69-а наукова конференція студентів, аспірантів і молодих вчених. Програма і матеріали конференції. - Київ. НУХТ. – 2003.- с.86.
11. Міжнародна науково-технічна конференція «Розроблення та виробництво продуктів функціонального харчування, інноваційні технології та конструювання обладнання для перероблення сільгоспсировини, культура харчування населення України. // Програма і матеріали конференції. – Київ. – 2003.- с. 35.
12. 70-а наукова конференція студентів, аспірантів і молодих вчених. Програма і матеріали конференції. – Київ. НУХТ. – 2004. с. 98.

Усі публікації містять результати безпосередньої роботи автора та відображають висновки і положення дисертаційної роботи.

## **АНОТАЦІЇ**

**Максімова І.М. ТЕХНОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ДО ПЕРЕРОБКИ НА ОЛІЄ-ЖИРОВИХ КОМБІНАТАХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДИСПЕРСНИХ МІНЕРАЛІВ. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.06 – Технологія жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів. – Національний технічний університет „Харківський політехнічний інститут”, харків, 2005.

Дисертація присвячена розробці технології підготовки насіння соняшнику до переробки на оліє-жирових комбінатах із застосуванням нетрадиційних консервантів – дисперсних мінеральних добавок, що дає змогу зберігати соняшник підвищеної вологості без зниження технологічних показників якості.

У роботі знайдено шляхи системного аналізу сировини, проаналізовано вплив кожного фактора на якість соняшнику. Запропоновано для соняшнику підвищеної вологості використання в якості консервантів природних дисперсних мінералів, а саме – бентоніту, сапоніту, палигорськіту та кліноптілоліту. Найбільш ефективним серед досліджених мінералів виявився бентоніт, поклади якого в Україні дуже великі.

На підставі виявлених закономірностей і визначених технологічних режимів відлежування розроблена і запропонована виробництву технологія підготовки соняшнику підвищеної вологості до переробки на олію із застосуванням дисперсних мінералів українського походження.



**Ключові слова:** відлежування, сировина, підвищена вологість, вміст жиру, гідрофільність, показники якості, переробка, консерванти, дисперсні мінерали, мінеральні добавки, бентоніт, сапоніт, палигорськіт, кліноптілоліт.

**Максимова И.Н. ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН ПОДСОЛНУХА К ПЕРЕРАБОТКЕ НА МАСЛО-ЖИРОВИХ КОМБИНАТАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСПЕРСНЫХ МИНЕРАЛОВ. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.06.-Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов. – Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Харьков, 2005.

Диссертация посвящена разработке технологии подготовки семян подсолнуха к переработке на масложировых комбинатах с применением нетрадиционных консервантов – дисперсных минеральных добавок, что даёт возможность хранить подсолнух повышенной влажности без снижения технологических показателей качества.

В работе найдены пути системного анализа сырья, проанализовано влияние каждого фактора на качество подсолнуха. Предложено для подсолнуха повышенной влажности использовать в качестве консервантов природные дисперсные минералы.

На основе выявленных закономерностей и определенных технологических режимов хранения разработана и предложена производству технология подготовки подсолнуха повышенной влажности к переработке на масло с применением дисперсных минералов украинского происхождения.

**Ключевые слова:** отлёживание, сырьё, повышенная влажность, масличность, показатели качества, переработка, консерванты, дисперсные минералы, минеральные добавки, бентонит, сапонит, палигорскит, клиноптилолит.

**Maksimova I.N. THE TECHNOLOGY OF PREPARATION OF SEEDS OF SUNFLOWER TO PROCESSING ON OIL-FATS COMBINES WITH THE USE OF DISPERSION MINERALS.-Manuscript.**

Thesis for a candidate degree of technical sciences by specialty 05.18.06.- technology of fats, essential oils and perfume-cosmetic products.- National Technical University “Kharkov Polytechnic Institute” of Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkov, 2005.

The dissertation is devoted to the making of the technology of preparation of seeds of sunflower to processing on oil-fats combines with the use of untraditional preserves dispersion mineral additions, that give possibility to keeping the sunflower of the promoted humidity without the reduction of technological indexes of quality.

In work are found the ways of systems analysis of raw materials, analyzed the influence of every factor on quality of sunflower. Suggesting for sunflower of promoted humidity to use natural dispersion minerals as preserves.

On the basis of reveal regularity and definite technological regimes of storage elaborated and offered to production the technology of preparation of sunflower of the promoted humidity to processing on an oil with the use of dispersion minerals of the Ukrainian origin.

**KEYWORDS:** keeping, raw material, higher humidity, indexes of quality, processing, preserves, dispersion minerals, mineral additions, bentonit, saponit, palygorskit, klinoptilolyt.

