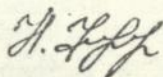


ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ

На правах рукопису

ФЕДАК НАТАЛЯ ВАСИЛІВНА



ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ ПІСЛЯ
ФРИТЮРНОГО СМАЖЕННЯ У ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧУВАННЯ

Спеціальність 05.18.16 – Технологія продуктів
громадського харчування

А в т о р е ф е р а т

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків 1997

АВ 36.926

Дисертацією є рукопис
Робота виконана у Харківській
та організації харчування

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00761064 (0)

Наукові керівники:

кандидат технічних наук, професор
ШИЛЬМАН Лев Залманович

кандидат хімічних наук, професор
САВГІРА Юрій Олександрович

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор
КРИВИЧ Володимир Соломонович

кандидат технічних наук, професор
КАЛАКУРА Марія Михайлівна

Ведуча організація:

Полтавський кооперативний інститут

Захист відбудеться 28 лютого 1997 року, об 11 годині на
засіданні спеціалізованої вченої Ради Д 02.34.01 при Харківській
державній академії технології та організації харчування за адре-
сом: 310051, м. Харків, вул. Ключківська, 333.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Харківської
державної академії технології та організації харчування.

Автореферат розіслано "28" січня 1997 р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої Ради, кандидат технічних
наук, професор

О.І.Червко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Незмінною популярністю серед населення користуються продукти харчування смажені у фритюрі: хрустяча картопля, чіпси, пончики, пиріжки, різні гарніри, тощо. Для організму людини небайдужа якість споживляваного при цьому термічно обробленого жиру.

Останнім часом рослинні масла все більше витісняють з виробництва кулінарні жири на основі саломасу, які містять значну долю трансізомерних жирних кислот – ксенобіотиків з сумнівною або несприятливою фізіологічною дією.

На Україні основною олійною культурою є соняшник і тому соняшникова олія частіше за все використовується для забезпечення процесу смаження у громадському харчуванні та харчовій промисловості. Разом з тим організація виробництва продукції, смаженої у фритюрі, сполучена з значними втратами жирів, термічно окислених до гранично припустимого рівня.

На міжгалузевий рівень винесена задача розробки технологій для додаткового очищення різних харчових продуктів з використанням сорбентів. Рішення цих проблем для підприємств громадського харчування дозволить знизити рівень витрат та собівартість продукції, збільшити їх прибуток. Тому є актуальними дослідження, направлені на наукове обґрунтування та розробку технології очищення соняшникової олії, термічно обробленої в умовах фритюрного смаження.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є розробка науково обґрунтованих рекомендацій по контролю якості фритюру та технології його очищення (регенерації) на основі систематичного дослідження термічних перетворень соняшникової олії. Згідно з поставленою метою намічено було вирішити ряд взаємопов'язаних завдань:

- визначити показники якості фритюрних жирів, адекватні ступеню їх термоокислення на прикладі соняшникової олії;
- уточнити ряд теоретичних питань, пов'язаних з інтерпретацією деяких методів аналізу жирів;
- дослідити вплив тривалості термічного діяння та виду обсмажуваних продуктів на фізико-хімічні показники фритюру;
- вивчити існуючі тенденції очищення грітих жирів рослинного походження;
- розробити технологію очищення грітої соняшникової олії з використанням сорбентів та обґрунтувати параметри технологічного процесу;
- обґрунтувати та розробити рекомендації по повторному використанню очищеної олії у виробництві;
- розробити нормативну документацію по застосуванню ре-

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

зультатів досліджень у підприємствах харчування:

- виконати роботи по впровадженню результатів досліджень у практичну сферу.

Наукова новизна роботи.

Одержано такі основні результати теоретичного та прикладного характеру:

- експериментально встановлено та теоретично підтверджено тісні кореляційні взаємозв'язки між вмістом окислених жирних кислот (ОЖК) та низкою показників ультрафіолетової (УФ) та інфрачервоної (ІЧ) спектроскопії грітої соняшникової олії;

- уточнено інтерпретації характеристичних смуг поглинання УФ-спектрів водних дистилатів та розчинів грітої олії;

- науково обгрунтована можливість та розроблена технологія регенерації відпрацьованої фритюрної олії з застосуванням бентонітового адсорбенту - палигорскіту черкаського. Новизна запропонованого способу регенерації грітої олії підтверджена позитивним рішенням ВНДІДПЕ за заявкою на винахід N 96102626 /13 (004556);

- розроблена технологія повторного використання очищеного фритюру при виготовленні смаженої продукції.

На захист вивчається:

- результати експериментальних досліджень по встановленню кореляційних зв'язків між вмістом ОЖК і низкою показників УФ та ІЧ-спектроскопії термообробленої фритюрної олії;

- технологія очищення соняшникової олії після фритюрного смаження з використанням бентонітового сорбенту - палигорскіту черкаського;

- технологія повторного використання очищеного фритюру у виробництві продукції громадського харчування.

Практична цінність роботи:

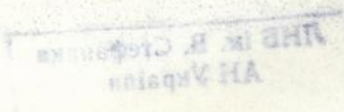
- раціональне використання соняшникової олії у виробництві фритюрної продукції;

- розробка та затвердження "Інструкції по смаженню виробів у фритюрі в підприємствах харчування та контролю якості фритюрних жирів"

- затвердження уточнених норм відходів соняшникової олії при смаженні пиріжків на автоматах АЖ-ЗП;

- розробка та затвердження технологічної інструкції по регенерації термоокисленої соняшникової олії.

Анотація роботи. Результати роботи пройшли обговорення на наукових та науково-практичних конференціях та нарадах, де отримали позитивні відгуки:



- на міжнародній конференції "Перспективи розвитку масового харчування і торгівлі за умови переходу до ринкової економіки" (м. Харків, 1994 р.);

- на міжнародній науково-практичній конференції "Розвиток масового харчування, готельного господарства та туризму в умовах ринкових відносин" (м. Київ, 1994 р.);

- на міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 75-річчю Укоопспілки, "Споживча кооперація в перехідний період: проблеми, перспективи" (м. Полтава, 1995 р.);

- наукових конференціях професорсько-викладацького складу та аспірантів Харківської державної академії технологій та організації харчування у 1991-1997 рр;

- на республіканській промисловій виставці-ярмарці "Продукти харчування, їх переробка і упаковка" (м. Харків, 1996р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 11 робіт, отримано позитивне рішення ВНДІДПЕ за заявкою на винахід N 96102626 /13 (004556).

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, шести глав, висновків, списку літератури, додатків. Матеріали роботи викладені на 176 стор., вміщують 38 рис., 29 табл., 6 додатків. Список літератури включає 267 вітчизняних та іноземних джерел.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, наукове та практичне значення результатів роботи.

Глава 1. "Сучасні уявлення про вплив термічної обробки харчових жирів на їх якість".

Приведено характеристику жирів, що використовуються для фритюрного смаження. Аналізуються існуючі уявлення про термічні перетворення жирів та методи контролю їх якості. Огляд відомих технологій рафінації та регенерації жирів рослинного походження дозволив визначити можливість застосування природних адсорбентів для вирішення проблеми очищення соняшникової олії після фритюрного смаження продукції громадського харчування.

На основі літературних даних були сформульовані мета і завдання досліджень.

Глава 2. "Об'єкти і методи досліджень".

Об'єктами досліджень були: олія соняшникова рафінована до та після термічної обробки в умовах фритюрного смаження і контрольного нагрівання; олія, вилучена зі смажених у фритюрі про-

дуктів: а також олія соняшникова, очищена після фритюрного смаження. У фритюрі смажили: картоплю свіжу продовольчу, пончики і пірижки із дріжджевого безопарного тіста відповідно до діючої нормативно-технічної документації.

Для регенерації соняшникової олії після фритюрного смаження застосовували природні матеріали: палигорскіт (ДЕСТ 30233-95), пісок, сіль, шкаралупу яечну, крейду, попередньо підготовлені відповідним чином.

Методи досліджень. Відбір проб для фізико-хімічних досліджень провадили у відповідності до ДЕСТ 5471-83. Кислотне число визначали за ДЕСТ 5476-80, пероксидне - за ДЕСТ 14618.3-78, йодне - за ДЕСТ 5475-69. Бензідінове та анізідінове числа визначали за методикою Pardun H. і Pokorny J. у власній модифікації.

Вміст олігомерів ОЖК визначали ваговим методом (Farion, 1977) і колориметричним (РСТ УССР 1765-82). Масову частку жирних кислот з кон'югованими зв'язками розраховували по методиці УкрНДІПТХ (1982). Колірність олії визначали за ДЕСТ 5477-69, показник переломлення - за ДЕСТ 5482-90 (ІСО 6320-85), в'язкість досліджували на вискозиметрі "Полімер РПЕ-1М". Орієнтовний ступінь окисленості грітої олії визначали за допомогою кольорової реакції (Первалов О.Я., 1974): вміст полярної фракції - методом колоночної хроматографії (Raquot С., 1982); жирно-кислотний склад зразків олії - методом газо-рідинної хроматографії на хроматографі "Shumadzu GC-7A" з полум'яно-іонізаційним детектором; відносний вміст насичених і ненасичених альдегідів у водних дистилатах зразків олії - за методом Sedlacek B. A. J. (1966) у власній модифікації. Дослідження спектрального поглинання соняшникової олії провадили в УФ та ІЧ областях спектру з використанням закону Ламберта-Бугера-Бера для кількісного фотометричного аналізу. Спектральні дослідження вели на спектрофотометрах СФ-16 (ЛОМО), СФ-46, Specord IV VIS і Specord 75 UP. Динаміку накопичення вторинних продуктів окислення вивчали по зміні ширини (d) смуги валентних коливань групи С=О (Bencze K., 1975), зміні екстинції в області валентних коливань груп О-Н (3450-3650 см⁻¹) та при 232 нм розчинів олії у відповідних оптично нейтральних розчинниках (Максимець В.П., 1988, 1989). Вміст транс-ізомерів ненасичених жирних кислот розраховували за методом Fujita M. (1976), цис-ізомерів - за методом Максимця В.П. (1979).

Органоліптичну оцінку зразків олії визначали за діючою нормативно-технічною документацією.

Експериментальні дані опрацьовували за методами математичної статистики (Чариков О.К., 1984). Кореляційний та регресійний аналіз взаємозалежностей досліджуваних показників якості грітої соняшникової олії виконували за допомогою програми REGRES на алгоритмічній мові TURBO PASCAL.

Табл. 8. "Дослідження термоокислення і термopolімеризації со-

няшникової рафінованої олії в умовах високотемпературного нагрівання”.

Метою даних досліджень було встановлення адекватності широкого спектру фізико-хімічних показників грітих жирів арбітражному показнику їх якості – вмісту ОЖК. Кількість ОЖК у грітій соняшниковій олії росте у лінійній залежності від тривалості термічного впливу. Встановлено, що соняшникова рафінована олія в умовах високотемпературного нагрівання швидко приходить у непридатність. Так, вже через 6,5...7,0 годин вміст ОЖК в ній досягає гранично припустимого значення – 1% (табл.1), хоч по органолептичних показниках олія у цей момент знаходиться у припустимих межах оціночної шкали.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники соняшникової олії у процесі високотемпературного нагрівання

Тривалість нагрівання ζ , год	Вміст ОЖК, %	К. ч.	Й. ч.	П. ч.	В'язкість Па·с 10^{-3} при 40°C	Показник переломлення при 20°C
		мг КОН г	г І ₂ 100г	% І ₂		
0	0,09	0,40	138,67	0,052	25,90	1,4752
2	0,37	0,63	134,02	0,066	26,97	1,4754
4	0,61	0,53	132,45	0,072	31,70	1,4757
6	0,89	0,54	131,90	0,103	35,58	1,4759
12	1,75	0,68	123,40	0,078	39,48	1,4766
18	2,80	0,71	112,70	0,093	44,29	1,4771
24	3,53	0,84	109,02	0,127	47,50	1,4775
30	4,40	0,81	106,22	0,142	53,39	1,4782
36	5,14	0,78	105,84	0,093	55,70	1,4789

Кінетика залежності К.ч та П.ч олії від тривалості термічного впливу не носить лінійного характеру, що підтверджується низьким коефіцієнтом кореляції.

Вивчення спектрів поглинання продуктів реакції альдегідів олії з бензідіном та п-анізідіном показало, що вимірювання цих чисел бажано проводити при довжині хвилі 350 нм, а не при 400 або 430 нм, як рекомендують інші дослідники.

Вивчення УФ-спектрів розчинів термообробленого масла в ізооктані показало, що змінення екстинції при 232 нм (рис. 1) залежно від тривалості нагрівання має такий же характер, як і накопичення ОЖК в олії. Це дозволило рекомендувати визначення цього показника для контролю ступеню окисленості фритюру. При цьому встановлено, що значенню 1% ОЖК відповідає величина екстинції розчинів фритюру при 232 нм рівна 15. Цей показник, як нормативний,

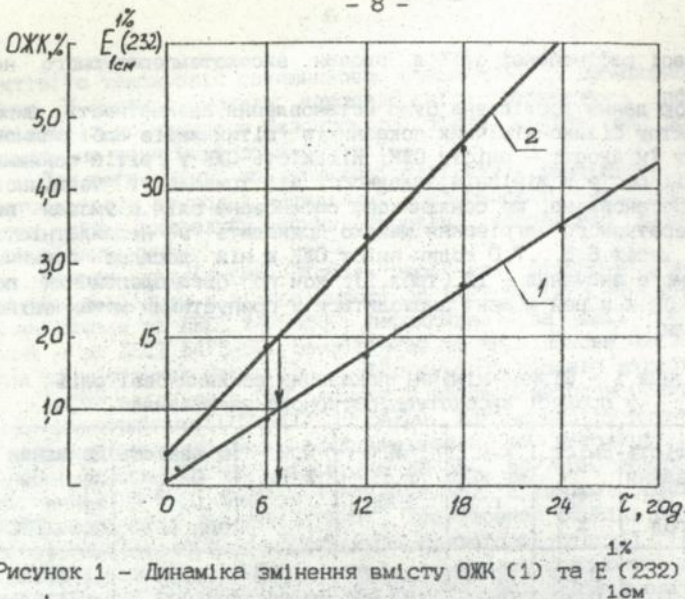


Рисунок 1 – Динаміка змінення вмісту ОЖК (1) та E(232) (2) соняшnikової олії у процесі високотемпературного нагрівання.

внесений нами у розроблену "Інструкцію по смаженню виробів у фритюрі у підприємствах харчування та контролю якості фритюрних жирів".

При аналізі складу летючих продуктів термоокислення олії за допомогою УФ-спектроскопії його водних дистилатів вдалось уточнити віднесення смуг поглинання. Так, всупереч думці Sedlacek B. A. J., з'ясувалось, що смуга поглинання світла при 227 нм викликана насиченими сполученнями, якими можуть бути низкомолекулярні кислоти та складні ефіри, а смуга з максимумом при довжині хвилі 284 нм викликана ненасиченими альдегідами, а не навпаки.

Вивчення ІЧ-спектрів грітої олії показало, що їх можна використовувати для оперативної оцінки ступеню окисленості фритюру. Так, прослідковується чітке змінення ширини (d) смуги спектру в інтервалі $1690 \dots 1720 \text{ см}^{-1}$ (рис. 2а), пов'язане з валентними коливаннями групи C=O насичених альдегідів, кетонів та ненасичених спряжених структур. Істотне змінення ІЧ-спектрів (рис. 2б) спостерігається у області валентних коливань гідроксильних груп ($3400 \dots 3700 \text{ см}^{-1}$). Тут проявляються три смуги: 3475 см^{-1} (пов'язана міжмолекулярним водневим зв'язком спиртова група OH), 3530 см^{-1} (непов'язана карбоксильна група COOH) та 3620 см^{-1} (непов'язана спиртова група). Всі три смуги посилюються у процесі нагрівання олії, що відповідає накопиченню неповних глицеридів, окисполучень та вільних кислот.

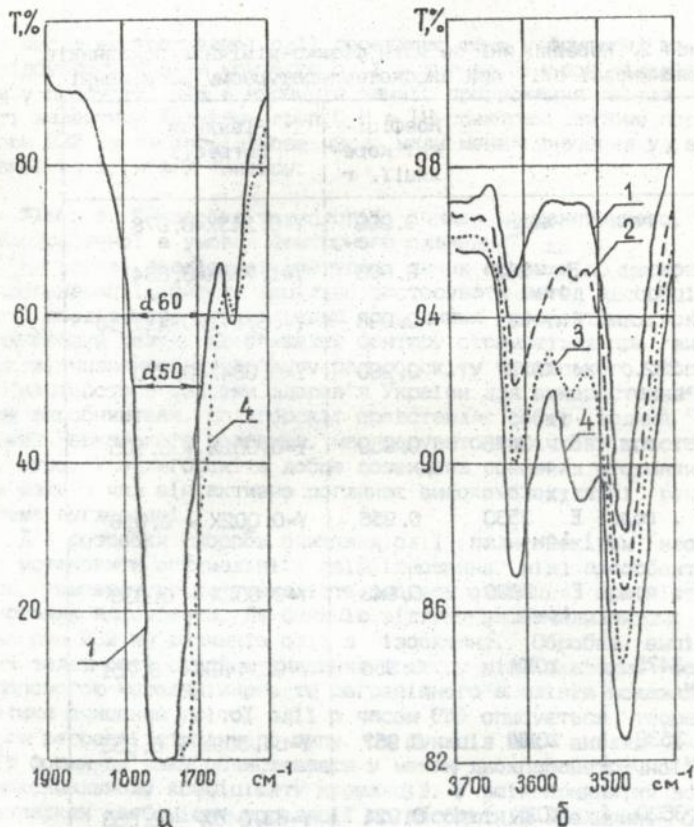


Рисунок 2 - Змінення смуг валентних коливань C=O (а) та O-H (б) в ІЧ-спектрах соняшникової олії через 1 - 0 ; 2 - 12 ; 3 - 24 ; 4 - 36 годин високотемпературного нагрівання

Проведені кореляційні розрахунки дозволили установити взаємозв'язки фізико-хімічних показників грітої олії з вмістом у ній ОЖК та з тривалістю нагрівання (табл. 2). Було встановлено, що існує тісна кореляція між % ОЖК та екстинцією розчинів олії при 232 нм, зміненням показника переломлення, інтенсивністю смуг валентних коливань груп C=O та OH.

Табла 4. "Вивчення впливу обсмаженого продукту на якість грітої соняшникової олії".

Вивчено вплив обсмажених продуктів на УФ та ІЧ-спектри фритору, динаміку змінення окремих фізико-хімічних показників. Встановлено, що кислотне, анізідінове числа олії росли швидкіше

Таблиця 2. Кореляційні зв'язки фізико-хімічних показників соняшникової олії при високотемпературному нагріванні

X	Y	Коефіцієнт кореляції, r	Рівняння регресії
τ, год.	%ОЖК	0,999	Y=0,143X+0,078
τ, год.	1% E 232 1см	0,996	Y=1,756X+3,834
τ, год.	(n ₁ -n ₀)	0,998	Y=(6,1+1,074X)·10 ⁻⁴
1% E 232 1см	%ОЖК	0,990	Y=0,084X-0,270
τ, год.	1% E 3475 1см	0,959	Y=0,001X + 0,105
τ, год.	1% E 3530 1см	0,956	Y=0,002X + 0,018
τ, год.	1% E 3620 1см	0,948	Y=0,002X + 0,038
1% E 3475 1см	%ОЖК	0,956	Y=92,449X - 8,751
1% E 3530 1см	%ОЖК	0,957	Y=64,509X - 0,833
1% E 3620 1см	%ОЖК	0,924	Y=63,048X - 2,053

при смаженні продуктів, ніж при контрольному нагріванні, що пояснюється більш глибоким гідролізом олії у цих умовах. В'язкість, йодне число, питома поглинання (екстинція) при 232nm, вміст ОЖК, ширина смуги валентних коливань груп С=О та пропускання світла в області валентних коливань груп О-Н в ІЧ-спектрах олії змінювались при смаженні продуктів повільніше, ніж при контрольному нагріванні, тобто уповільнювались термоокислення та окисполімеризація олії.

Порівняння змінень показників якості фритюру та олії, екстрагованої із смажених продуктів показало, що змінення кислот-

ного числа екстрагованої олії перевищує таке у фритюру, що можливо відбувається з-за контакту олії з значно більшою кількістю води в продукті, ніж в жарочній ванні: пропускання світла в області валентних коливань груп O-H в ІЧ-спектрах, питома поглинання при 232 нм та анізидінове число мали менші значення у екстрагованої олії, ніж у фритюру.

Табла 5. "Розробка технології очищення соняшникової олії, термообробленої в умовах фритюрного смаження".

На основі аналізу літературних даних прийшли до висновку, що для регенерації фритюру доцільно застосувати метод адсорбції. Пошукові дослідження з декількома природними сорбентами показали, що найкращий результат очищення фритюру отримується при використанні вітчизняного адсорбенту палигорскіту черкаського, допущеного Міністерством охорони здоров'я України для використання у харчових виробництвах. Палигорскіт представляє собою водний алюмосилікат Черкаського родовища, має шарувато-стрічкову кристалічну структуру. У палигорскіта добре розвинена поверхня вторинних пор, у зв'язку з чим він активно поглинає високомолекулярні речовини, зокрема вуглеводні.

Для розробки способу очищення олії палигорскітом необхідно було установити оптимальні: співвідношення між адсорбентом та олією, температуру та тривалість процесу очищення, кратність використання адсорбента. Як функцію відгуку визначали питома поглинання при 232 нм розчинів олії в ізооктані. Обробка емпіричних даних залежності ступеню очищення фритюру від вказаних факторів за допомогою кореляційного та регресійного аналізів показала, що кінетика очищення грітої олії з часом (t) описується теоретичною лінією регресії ступінного типу. Ця функція має вигляд $E=A \cdot t^B$. Вибір форми зв'язку обчислювався у межах двохпараметричної моделі по максимальному коефіцієнту кореляції. У всіх прийятих до уваги випадках коефіцієнт кореляції по абсолютній величині був не менше 0,95. Результати досліджень по оптимізації параметрів процесу очищення термообробленої соняшникової олії представлені на рис. 3. Було визначено, що найкращі результати досягаються при таких параметрах: температура - $50 \pm 5^\circ\text{C}$; кількість палигорскіту - 5-10% від маси фритюру, що очищається; тривалість активного контакту адсорбента з фритюром - не більше 15 хв.

На основі проведених досліджень була розроблена технологічна схема процесу очищення грітої соняшникової олії (рис. 4).

Фізико-хімічні показники якості очищеної олії порівнювали з аналогічними показниками термоокисленої та негрітої рафінованої олії (табл. 3). Якість грітої олії після її очищення з застосуванням палигорскіту помітно поліпшується.

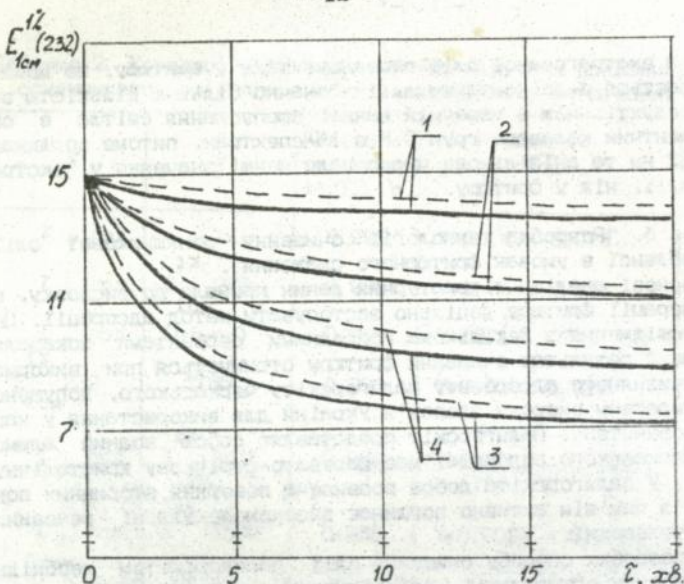


Рисунок 3 - Оптимізація параметрів контактного очищення палигорскітом термообробленої олії. Температурний режим взаємодії системи "олія-адсорбент": 1-130°C; 2-70°C; 3-50°C; 4-40°C. Кількість адсорбенту: ———— - 10% від маси олії
 - - - - - 5% від маси олії

Таблиця 3 - Змінення фізико-хімічних показників якості соняшникової олії

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Олія соняшникова		
		рафінована (по ДЕСТ 1129-73)	термічно окислена	очищена палигорскітом
Кислотне число	мг КОН/г	0,40	1,02	0,68
Людне число	г I ₂	139,0	128,0	132,0
Анізидінове число	А (350)	6,63	58,80	26,17
Екстинція	А (232)	3,78	14,98	7,29
Масова частка полярних сполучень	%	5,07	26,87	13,62
Питомий показник переломлення	-	1,4752	1,4759	1,4756
Динамічна в'язкість при 40°C	Па·с·10 ⁻³	25,9	33,1	28,5

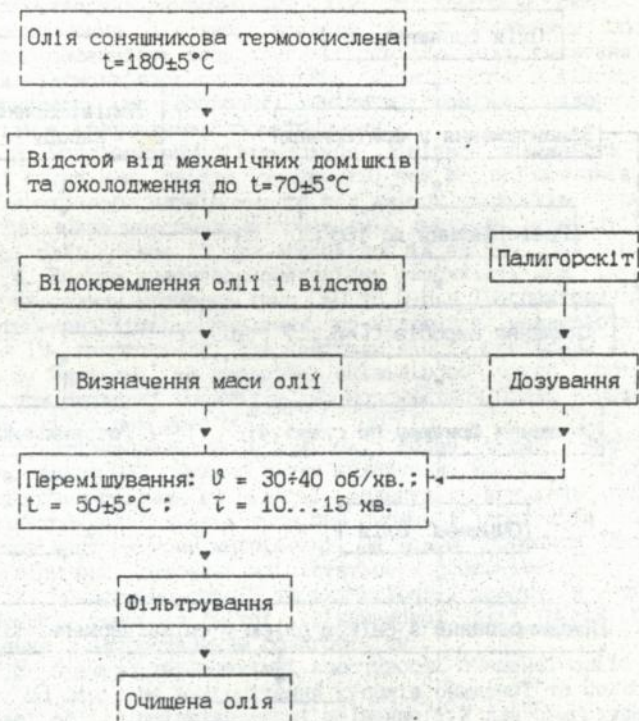


Рисунок 4 – Технологічна схема очищення термоокисленої олії

Вивчення можливості та строків повторного використання очищеної олії у технологічному процесі фритюрного смаження показало, що найбільш доцільно застосовувати купажирування її зі свіжою олією у співвідношенні не менше 1:2. Ця суміш зберігає доброякісність протягом 6 год. смаження, що дозволяє зекономити третю частину змінної норми соняшникової олії, призначеної для приготування фритюрної продукції. Проведені дослідження лягли в основу розробленої технологічної схеми смаження виробів у фритюрі з повторним використанням очищеної олії (рис. 5). Результати роботи впроваджені у підприємствах харчування м. Харкова.

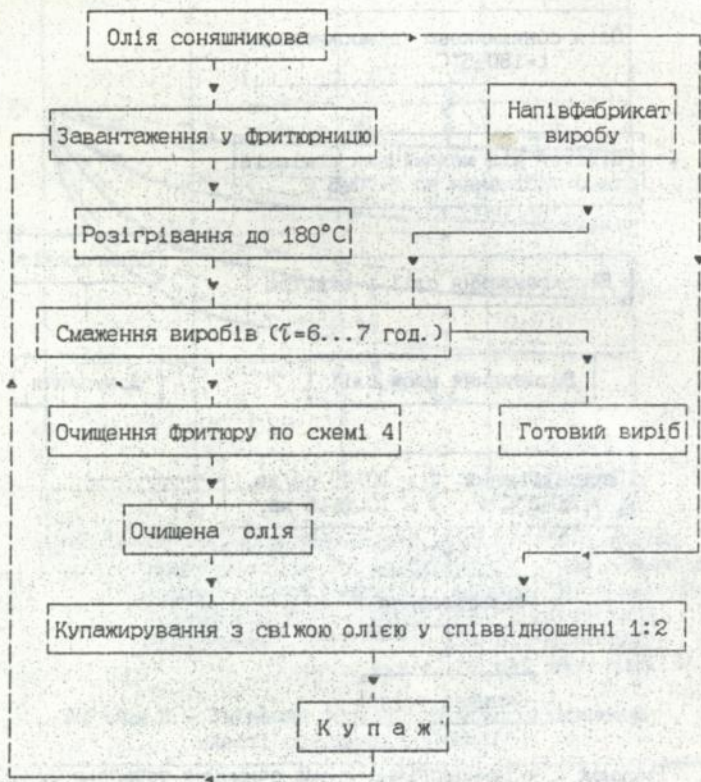


Рисунок 5 - Технологічна схема смаження виробів у фритюрі з повторним використанням очищеної олії

В И С Н О В К И

1. Визначено показники якості фритюрних жирів, адекватні ступеню їх термоокислення на прикладі соняшникової олії. Розраховані коефіцієнти кореляції між різними фізико-хімічними показниками грітої олії та вмістом ОЖК в ній, а також тривалістю нагрівання: одержано рівняння регресії вказаних залежностей.

2. За допомогою спектральних досліджень підтверджений та

уточнений ряд даних фізико-хімічного аналізу про механізм термічних перетворень соняшникової олії та груповий склад продуктів термоокислення. З'ясована природа смуг поглинання у спектрах та вивчена залежність ряду смуг від ступеню термоокислення олії, а також взаємозв'язок спектральних характеристик з фізико-хімічними показниками, що дозволяє замінити громіздкі класичні методи аналізу оперативними фотометричними.

3. Розрахунками підтверджена лінійна залежність інтенсивності поглинання світла (екстинції) при 232 нм розчинів олії від тривалості його нагрівання та від вмісту продуктів термоокислення. Визначено максимально припустиме значення екстинції (232нм) грітої олії, рівне 15, що відповідає 1% вмісту ОЖК в ній.

4. Вперше знайдено кореляційну залежність між інтенсивністю смуг валентних коливань груп C=O та O-H в ІЧ-спектрах грітої олії та ступенем її термоокислення, що відкриває можливість використання ІЧ-спектроскопії для контролю якості фритюрних жирів.

5. Показано, що кислотне, анізіднове числа ростуть швидкіше при смаженні продуктів, що пояснюється більш глибоким гідролізом олії в цих умовах.

6. Встановлено, що в'язкість, йодне число, екстинція при 232нм, вміст ОЖК, ширина смуги валентних коливань груп C=O та пропускання світла в області валентних коливань груп O-H в ІЧ-спектрах олії змінювались при смаженні продуктів повільніше, ніж при контрольному нагріванні. Це можна пояснити антиоксидантною дією ряду речовин, що містяться у продуктах.

7. Розроблено способи та оптимізовані параметри технологічного процесу очищення грітої соняшникової олії після фритюрного смаження з застосуванням палигорскіту.

8. Вивчено технологічні властивості очищеної олії. Встановлено, що доцільне використання купажів очищеної та свіжої соняшникової олії у співвідношенні не менше 1:2 для приготування фритюрної продукції.

9. Розроблено технологічну інструкцію по застосуванню запропонованого способу очищення грітої соняшникової олії в підприємствах харчування, а також інша нормативно-технічна документація по фритюрному смаженню продуктів у підприємствах харчування.

Основні положення дисертації опубліковано у таких роботах:

1. Інструкція по организации жарки изделий во фритюре в предприятиях общественного питания и контролю за качеством фритюрных жиров / Шильман Л.З., Максимец В.П., Федак Н.В. / МТ СССР - М. - 1989. - 13с.
2. Інструкція по смаженню виробів у фритюрі в підприємствах харчування та контролю якості фритюрних жирів / Шильман Л.З., Федак Н.В. / Міністерство зовнішніх економічних зв'язків і торгівлі. - Київ. - 1995. - 13с.

3. Положительное решение по заявке на изобретение N 96102626/13 (004556). Способ регенерации отработанного фритюрного масла / Перцева Ф.В., Федак Н.В., Шильман Л.З. - Заявл.13.02.96г. - За-регистр.19.02.96
4. Максимец В.П., Федак Н.В. ИК-спектроскопическое исследование термоокисления масла при фритюрной жарке продуктов // Изв.вузов "Пищевая технология". - 1993. N1-2. -С. 54-58
5. Максимец В.П., Федак Н.В., Кравченко Э.Ф. Изменение масла при нагреве // Изв.вузов "Пищевая технология". -1993. N1-2. -С. 52-54
6. Шильман Л.З., Максимец В.П., Федак Н.В. О нормах отходов фритюрных жиров// Экономика и технология продовольственных товаров: Сб.науч.тр. - Харьков.: ХИОП, 1991. -с.194-196
7. Максимец В.П., Федак Н.В., Баранов Д.В. Исследование термоокисления масла // Прогрессивные технологии и формирование рыночных отношений в общественном питании: Сб.науч.тр. - Харьков.: ХИОП, 1992. - с.68-71.
8. Шильман Л.З., Савгира Ю.А., Федак Н.В. О регенерации гретого подсолнечного масла // Новые технологии пищевых производств и актуальные проблемы развития торговли и общественного питания: Сб.науч.тр. - Харьков.: ХГАТОП, 1995. -с.201-203.
9. Федак Н., Шильман Л., Савгира Ю. Очищення соняшникової олії після фритюрного смаження для підвищення її термостійкості // Харчова і переробна промисловість. - 1996. - N 1. -с.32.
10. Федак Н.В., Шильман Л.З., Максимец В.П. Деякі аспекти дослідження змін соняшникової олії в умовах смаження у фритюрі / Тези доп. міжнарод. наук.-практ. конф. "Розвиток масового харчування, готельного господарства і туризму в умовах ринкових відносин" (19-20 жовтня 1994 р). -К.: КДТЕУ, 1994. -с.103.
11. Федак Н.В., Савгира Ю.О., Шильман Л.З. Регенерація грітої соняшникової олії// Тези доп. міжнар. конф. "Потребительская кооперация в переходный период: проблемы и перспективы". Полтава, 1995. -с. 37.

ФЕДАК Н.В. Технология очистки подсолнечного масла после фритюрной жарки в предприятиях питания.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16. - Технология продуктов общественного питания, Харьковская государственная академия технологии и организации питания, Харьков, 1997 г.

Защищается 11 научных работ и нормативно-техническая документация, которые содержат данные об исследовании термических превращений подсолнечного масла в условиях фритюрной жарки. Научно обоснована возможность и разработана технология регенерации отработанного фритюрного подсолнечного масла с применением бентонитового адсорбента - палыгорскита черкасского. Разработана тех-

нологія повторного використання очищеного фритюра при изготов-
лении продукции.

Fedak N. Technology of clearing sunflower oil after deep
frying in the catering enterprises.

Thesis for candidate of technical sciences degree.

Speciality 05.18.16 - Technology products of public
catering, Kharkov State Academy of Technology and Catering
Services, Kharkov, 1997.

12 scientific activities and normative-technical
specifications are being defended. They contain the data about
research of thermal transformations sunflower oil in conditions
deep frying. A capability is scientifically justified and
technology of regeneration of sunflower oil after deep frying
with using paligorskit Cherkassks is developed. It is developed
those of a reuse cleared friture for manufacturing of production.

Ключові слова: соняшникова олія, фритюрне смаження, ступінь
термоокислення, показники УФ та ІЧ спектроскопії, адсорбент, тех-
нологія очищення фритюру.

Підп. до друку 22.01.97 р. Тираж 100 прим. Зам. № 524

ДОО ХДАТОХ. Харків-51, вул. Ключківська, 333

44211

AB 36.926