

**УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ОЛІЙ ТА ЖИРІВ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ НАУКИ ТА ПРАКТИКИ**

Випуск 3

Харків
2019

Свідоцтво про державну реєстрацію

Серія КВ №22159-12059ПР від 27.05.2016 р.

Мова статей – українська, російська, англійська

Авторський текст не редагувався

Редакційна колегія:

Головний редактор: П.Ф. Петік, канд. техн. наук, УкрНДІОЖ НААН.

Заступник головного редактора: В.Ю. Папченко, канд. техн. наук, с.н.с.,
УкрНДІОЖ НААН;

Відповідальний секретар: Т.В. Матвєєва, канд. техн. наук, с.н.с.,
УкрНДІОЖ НААН.

Редакційна колегія:

Ф.Ф. Гладкий, д-р техн. наук, проф., УкрНДІОЖ НААН;

І.М. Демидов, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»;

П.О. Некрасов, д-р техн. наук, проф., УкрНДІОЖ НААН;

А.П. Мельник, д-р техн. наук, проф., УкрНДІГаз;

М.І. Осейко, д-р техн. наук, проф., НУХТ;

Л.В. Кричківська, д-р біол. наук, проф., НТУ «ХПІ»;

І.В. Кузнєцова, д-р с.-г. наук, с.н.с., НААН;

Т.В. Матвєєва, канд. техн. наук, доц., УкрНДІОЖ НААН;

І.П. Петік, канд. техн. наук, УкрНДІОЖ НААН;

О.В. Мазур, канд. техн. наук, УкрНДІОЖ НААН;

Н.С. Ситнік, канд. техн. наук, УкрНДІОЖ НААН;

З.П. Федякіна, УкрНДІОЖ НААН; В.В. Гірман, УкрНДІОЖ НААН.

Рекомендовано до друку Вченою радою УкрНДІОЖ НААН.

Протокол № 11 від 05 листопада 2019 р.

УДК 665

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА ПРОГРАМОЮ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

П.Ф. ПЕТИК, канд. техн. наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

В.Ю. ПАПЧЕНКО, канд. техн. наук, с.н.с., Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

Надано узагальнений аналіз результатів що одержані Українським науково-дослідним інститутом олій та жирів Національної академії аграрних наук України в рамках виконання Програм наукових досліджень Національної академії аграрних наук України за останні п'ять років

Ключові слова: програма наукових досліджень, олія, жири, антиоксиданти, технології, рафінація, нейтралізація, фракціонування

Постановка проблеми. Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України (УкрНДІОЖ НААН) в поточному році приймає участь у виконанні Програм наукових досліджень (ПНД) Національної академії аграрних наук України (НААН), як самостійно, так і у співпраці з іншими установами системи НААН., а саме у ПНД

- «Наукові основи одержання і переробки олій, жирів і жировмісних продуктів функціонального призначення та з заданими властивостями гарантованої якості»;

- «Теоретичні основи селекції сортів, ліній та гібридів олійних культур, науково-методичні основи підвищення насінневої продуктивності і технологій їх виробництва»;

- «Біотрансформація сільськогосподарської сировини в продукти харчового і технічного призначення в процесі формування національної продовольчої системи»;

- «Теоретико-методологічне забезпечення економічного розвитку аграрного сектора економіки та сільських територій».

Виконання Програм наукових досліджень Національної академії аграрних наук України передбачено Планом заходів Національної академії аграрних наук України на виконання основних положень Президентської програми, Положеннями про порядок формування та реалізації науково-технічних програм Національної академії аграрних наук України на 2016-2020 роки.

Програми «Наукові основи одержання і переробки олій, жирів і жировмісних продуктів функціонального призначення та з заданими властивостями гарантованої якості», «Біотрансформація сільськогосподарської сировини в продукти харчового і технічного

призначення в процесі формування національної продовольчої системи» спрямовані на створення сучасних технологій виробництва харчових продуктів поліпшеної якості і безпеки на основі глибокої переробки сировини, що забезпечує комплексне використання її компонентів, інтенсифікацію виробничих процесів і підвищення конкурентоспроможності національної економіки на основі інноваційно-інвестиційного розвитку.

Участь УкрНДІОЖ НААН у Програмах наукових досліджень НААН є невід'ємною частиною процесу створення нових технологій, проведення досліджень фізико-хімічного складу, властивостей сировини та олійно-жирової продукції, вдосконалення технологічних процесів олійно-жирових виробництв і є важливим підґрунтям для підготовки фахівців високого рівня та їх закріплення за науковою установою.

Науково-дослідні роботи, що виконуються УкрНДІОЖ НААН, спрямовані на вдосконалення процесу рафінації олій та жирів, на створення енергозберігаючих технологічних прийомів, на ресурсозбереження - зменшення відходів, втрат жирів і допоміжних матеріалів, на розробку і впровадження методів підвищення термінів зберігання олій і жирів.

УкрНДІОЖ НААН постійно здійснює моніторинг сучасного стану виробництва олій в Україні, експорту-імпорту олійно-жирової продукції і т.п. Аналіз результатів свідчить про те, що всі об'єкти науково-дослідних робіт мають новизну, актуальність, інноваційний рівень, техніко-економічне значення, конкурентоспроможність і перспективу комерційної реалізації.

Результати роботи. УкрНДІОЖ НААН в рамках Програми наукових досліджень Національної академії аграрних наук України «Наукові основи одержання і переробки олій, жирів і жировмісних продуктів функціонального призначення та з заданими властивостями гарантованої якості» проводить фундаментальні дослідження за наступними напрямками:

- наукове обґрунтування процесів синтезу харчових жирових систем оздоровчого призначення з додаванням діацилгліцеринів і структурованих ліпідів, які створюють в зазначених системах дієтичні, оздоровчі та профілактичні властивості з метою створення теоретично-обґрунтованих ефективних способів виробництва жирів оздоровчого призначення і харчових емульсійних продуктів нового покоління на їх основі;

- розробка та наукове обґрунтування нових підходів до створення ефективного способу отримання природного антиоксиданту з продуктів переробки насіння соняшнику з метою його застосування в технологіях жировмісних харчових продуктів.

В рамках завершених прикладних науково-дослідних робіт Програм наукових досліджень Національної академії аграрних наук України «Ресурсоощадні технології виробництва харчової продукції з насіння олійних культур, олій та жирів» та «Наукові основи одержання і переробки олій, жирів і жировмісних продуктів функціонального призначення та з заданими властивостями гарантованої якості», розроблено:

- технологія купажів вітчизняних олій, збалансованих за жирнокислотним складом [1];

- технологія лужної нейтралізації жирів в системі селективних розчинників [2];

- технологія інтенсифікації процесу екстракції олійної сировини [3].

Розроблено галузеві нормативні документи: «Норми технологічного проектування підприємств по виробництву олій з насіння олійних культур»; «Норми і нормативи витрат, відходів і втрат сировини і матеріалів у виробництві олійно-жирової продукції, природного убутку сировини, матеріалів і готової продукції при зберіганні»; «Методика по організації і проведенню комплексного енергетичного аудиту на підприємствах олійно-жирової галузі» [4].

Одержано зразки нових ефективних антиоксидантних систем біологічного походження для гальмування окислення олій та жирів [5]; нові види емульсійних харчових продуктів і косметики, збагачені ω -3, ω -6 жирними кислотами [6]; новий каталізатор процесу переестерифікування жирів [7].

Також в рамках завершених прикладних науково-дослідних робіт запропоновано новий метод визначення наявності в оліях сторонніх жирових домішок з використанням диференціальної скануючої калориметрії [8]. Запропоновано спосіб інактивації інгібіторів протеїназ в білково-жировій основі [9] та рекомендації з отримання жирів спеціального призначення шляхом фракціонування соняшникової олії насиченого типу [10].

Висновки: Впровадження технологічних розробок в олієжирову галузь України забезпечить підвищення виходу і термінів зберігання олійно-жирової продукції, поліпшення її якості та безпеки, зниження собівартості і розширення асортименту, зменшить негативний вплив олієжирових виробництв на навколишнє середовище.

Література

1. Наукове обґрунтування та створення основ технології, нормативної і технологічної документації для виробництва купажів вітчизняних олій, збалансованих за жирнокислотним складом [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник Т.В. Матвєєва. – Харків, 2015. – 215 с.
2. Дослідити процес нейтралізації олій та жирів з використанням етанолу і розробити ресурсозберігаючу технологію [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник Ф.Ф. Гладкий. – Харків, 2015. – 136 с.
3. Наукові основи екстракції в режимах наближених до температури кипіння розчинника [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник О.В. Мазур. – Харків, 2018. – 43 с.
4. Зведений короткий звіт з програми наукових досліджень НААН № 43 «Наукові засади одержання та переробки олій, жирів і жировмісних продуктів функціонального призначення та з заданими властивостями

гарантованої якості» [Текст] : звіт про НДР (проміжний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник П.Ф. Петік. – Харків, 2018. – 170 с.

5. Наукові основи гальмування окиснення жирів ефективними системами антиоксидантів біологічного походження [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник Н.С. Ситнік. – Харків, 2018. – 133 с.

6. Наукові засади одержання харчових продуктів і косметики із застосуванням методології комбінаторики [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник Т.В. Матвєєва. – Харків, 2018. – 229 с.

7. Розробка нового каталізатору процесу переестерифікування жирів [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник Н.С. Ситнік. – Харків, 2018. – 58 с.

8. Розробити методи визначення в оліях наявності сторонніх жирових домішок [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник Н.С. Ситнік. – Харків, 2018. – 54 с.

9. Розробка способу інактивації інгібіторів протеїназ в білково-жировій основі для раціонального харчування [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник А.П. Белінська. – Харків, 2018. – 43 с.

10. Ефективні шляхи підвищення якості жирів спеціального призначення шляхом застосування олії соняшникової насиченого типу [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / УкрНДІОЖ НААН; керівник О.А. Литвиненко. – Харків, 2018. – 63 с.

Bibliography (transliterated)

1. Naukove obruntuvannya ta stvorennia osnov tekhnologii, normativnoi i tekhnologichnoi dokumentacii dlya virobництва kupazhiv vitchiznyanih olij, zbalansovanih za zhirnokislotsnim skladom [Tekst] : zvit pro NDR (ostatochnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik T.V. Matveeva. – Harkiv, 2015. – 215 p.

2. Dosliditi proces nejtralizacii olij ta zhiriv z vikoristanniam etanolu i rozrobiti resursozberigayuchu tekhnologiyu [Tekst] : zvit pro NDR (ostatochnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik F.F. Gladkij. – Harkiv, 2015. – 136 p.

3. Naukovi osnovi ekstrakcii v rezhimah nablizhenih do temperaturi kipinnya rozchinnika [Tekst] : zvit pro NDR (ostatochnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik O.V. Mazur. – Harkiv, 2018. – 43 p.

4. Zvedenij korotkij zvit z programi naukovih doslidzhen' NAAN № 43 «Naukovi zasadi oderzhannya ta pererobki olij, zhiriv i zhirovnisnih produktiv funkcional'nogo priznachennya ta z zadanimi vlastivostyami garantovanoї yakosti» [Tekst] : zvit pro NDR (promizhnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik P.F. Petik. – Harkiv, 2018. – 170 p.

5. Naukovi osnovi gal'muvannya okisnennya zhiriv effektivnimi sistemami antioksidantiv biologichnogo pohodzhennya [Tekst] : zvit pro NDR (ostatochnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik N.S. Sitnik. – Harkiv, 2018. – 133 p.

6. Naukovi zasady oderzhannya harchovih produktiv i kosmetiki iz zastosuvannjam metodologii kombinatoriki [Tekst] : zvit pro NDR (ostatochnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik T.V. Matveeva. – Harkiv, 2018. – 229 p.

7. Rozrobka novogo katalizatoru procesu pereeterifikuvannya zhiriv [Tekst] : zvit pro NDR (ostatochnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik N.S. Sitnik. – Harkiv, 2018. – 58 p.

8. Rozrobiti metodi viznachennya v oliyah nayavnosti storonnih zhirovih domishok [Tekst] : zvit pro NDR (ostatochnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik N.S. Sitnik. – Harkiv, 2018. – 54 p.

9. Rozrobka sposobu inaktivacii ingibitoriv proteīnaz v bilkovo-zhirovij osnovi dlya racional'nogo harchuvannya [Tekst] : zvit pro NDR (ostatochnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik A.P. Belins'ka. – Harkiv, 2018. – 43 p.

10. Efektivni shlyahi pidvishchennya yakosti zhiriv special'nogo priznachennya shlyahom zastosuvannya olii sonyashnikovoї nasichenogo tipu [Tekst] : zvit pro NDR (ostatochnij) / UkrNDIOZH NAAN; kerivnik O.A. Litvinenko. – Harkiv, 2018. – 63 p.

УДК 665.1

ВИКОРИСТАННЯ СКЛАДОВИХ ЯГІД, ФРУКТІВ ТА ЦИТРУСОВИХ В ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ АНТИОКСИДАНТІВ

Н.С. СИТНИК, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

В.С. МАЗАЄВА, кандидат технічних наук, молодший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

З.П. ФЕДЯКІНА, завідуючий відділом досліджень технології переробки олій та жирів, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України.

В статті узагальнено наукові дані щодо складу речовин з антиоксидантними властивостями, що містяться в різних видах фруктів, овочів, ягід та цитрусових. Проаналізовано хімічний склад та властивості речовин-антиоксидантів, що містяться у вказаній сировині. Показано шляхи їх використання в харчовій промисловості, зокрема, олійно-жирової галузі, з метою уповільнення окиснювальних процесів у харчових продуктах.

Ключові слова: природний антиоксидант, овочі, фрукти, окиснення, антиоксидантна активність

Постановка проблеми. В даний час основні тенденції розвитку харчової промисловості включають удосконалення рецептур, розробку нових

принципів підбору компонентів, виробництво нових продуктів оздоровчого призначення. При цьому ключовими моментами є гарантування безпечності продукції, підвищення якості.

Під час розробки та виробництва харчової продукції все більший інтерес викликає додавання компонентів рослинного походження, які є екологічними, безпечними для здоров'я людини, збагаченими біологічно активними речовинами, які, крім того, ефективно виконують різноманітні функції (є складовими раціонального та лікувально-профілактичного харчування, забезпечують необхідні фізико-хімічні, органолептичні, структурно-механічні, реологічні властивості продукту) [1-3].

Як відомо, у продуктах рослинного походження, а також лікарських травах, міститься цілий ряд антиоксидантних компонентів, які можуть запобігати або затримувати окиснювальні процеси [4]. Ці природні харчові антиоксиданти включають, наприклад, антиоксидантні вітаміни (токофероли та аскорбінова кислота), рослинні феноли та тиолові антиоксиданти (наприклад, глутатіон, ліпоєва кислота). Інші мікроелементи, які беруть участь у процесах гальмування окиснення, включають каротиноїди, селен, цинк і фолати (вітамін В9).

Досліджено поліфенольні комплекси з відходів переробки калини, лимонника та винограду амурського з метою внесення їх в якості добавок функціональної направленості до мармеладу [5]. Антиоксидантну активність екстрактів різних рослин флавоноїдної природи досліджено на вершковому маслі. Використано наступну сировину: розторопша плямиста, зелений чай, гарцинія, гінко білоба, хміль, ясень звичайний, прополіс, поліфенольний екстракт сої.

Речовини біологічного походження з антиоксидантними властивостями набувають широкого застосування не тільки у харчовій промисловості, а і у виробництві косметичних засобів та медицині. Харчові антиоксиданти сповільнюють окиснення за допомогою різних механізмів, таких як знищення вільних радикалів, хелатування металів, відновлення металів. Вони також можуть функціювати опосередковано як антиоксиданти через їх вплив на ферментну активність. Ефективність природних антиоксидантів у їжі та в організмі людини залежить від багатьох факторів, включаючи розчинність у воді або ліпідах, стабільність, матричні взаємодії та біодоступність [6].

Такі компоненти харчування, як овочі, фрукти, ягоди та цитрусові є цінним джерелом вітамінів, мінералів, біологічно активних речовин, а також антиоксидантів, які беруть участь не тільки в обмінних процесах в організмі людини, але і є речовинами, які дозволяють уповільнювати процеси псування в харчових продуктах.

Постановка завдання. *Метою дослідження є узагальнення та аналізування даних щодо застосування природних складових харчування (овочів, фруктів, ягід, цитрусових) як джерел речовин з антиоксидантними властивостями з метою гальмування процесів окиснення у харчових продуктах.*

Антиоксидантні властивості ягід, фруктів та цитрусових. Науковий та практичний інтерес представляє дослідження антиоксидантних властивостей речовин, що входять до складу ягід [7-9]. Ринок харчових продуктів пропонує ягоди в свіжому, замороженому, сушеному вигляді, у вигляді напівфабрикатів з ягід: концентрованих соків, джемів, пюре. З додаванням ягід можна виготовити кондитерські вироби, безалкогольні та алкогольні напої, м'ясні та рибні напівфабрикати. Крім того, ягоди широко поширені в стравах громадського харчування. Найбільш вивчені антиоксиданти (фенольні флавоноїди, лікопен, каротиноїди, вітаміни, інгібітори протеаз та ін.) представлені в ягодах [10].

У декількох сортах лохини і чорниці [11] методом рідинної хроматографії кількісно і якісно визначені індивідуальні фенольні кислоти (галова, п-гідроксibenзойна, ферулова, елагінова) і флавоноїди (катехін, епікатехін, мірецетін, кверцетин), а також знайдена кореляція між загальним вмістом антоціанів, поліфенолів з антиоксидантною активністю. У зв'язку з їх високою антиокислювальною здатністю автори рекомендують використовувати ці плоди в якості антиоксидантів для харчових систем. Аналогічні дослідження [11], проведені для декількох сортів грецької смородини, виявили додатково крім перерахованих вище сполук такі речовини, як ванілін, ванілінова, сірінгінова кислоти.

Вивчення антиоксидантної активності за обсягом уловлювання вільних радикалів дозволило виявити лідерів антиокислювальної дії серед різних сортів смородини. Польські вчені досліджували хімічний склад і антиоксидантну активність аронії чорноплідної [12]. Встановлено, що 66% від усіх поліфенольних сполук становить епікатехін. Антоціани в аронії представлені 4 ціанідінглікозидами (3-галактозид, 3-глюкозид, 3-арабінозид, 3-ксілозид) і складають 25% від всіх поліфенолів. Вміст фенольних сполук вище в вичавках (8191,58 мг / 100 г), ніж в плодах або соку (1578,79 мг / 100 г). Встановлено [10], що екстракт вичавок журавлини пригнічує окиснення ліпідів, утворення гідропероксидів і малонового альдегіду на рівні кверцетину в м'ясі індички механічної обвалки.

При порівняльному дослідженні [13, 14] спиртових екстрактів з насіння ожини і винограду сорту Шардоне на процес уповільнення окиснення ліпідів, прогоркання риб'ячого жиру і пригнічення розвитку мікроорганізмів було виявлено, що екстракт з насіння ожини є більш ефективним антиоксидантом, ніж насіння винограду або токоферол. Таким чином, ягоди мають широкі перспективи при використанні в якості антиоксидантів в харчових системах.

В роботі [15] представлено дослідження щодо отримання харчових добавок з вторинних ресурсів, що утворюються при переробці яблук і гарбуза. Удосконалення технології одержання цих продуктів дозволило збільшити вміст антиоксидантів у розроблених добавках та збільшити антиоксидантну активність у 1,5 рази.

Крім того, представляє інтерес використання складових компонентів цитрусових плодів у якості антиоксидантів [16].

Цитрусові і їх соки користуються великою увагою вчених-дослідників. Це пов'язано не тільки з чудовими органолептичними характеристиками плодів і соків цитрусових, але і з їх досить специфічною дією на організм людини. Науковими дослідженнями встановлено позитивний вплив компонентів цитрусових на кровоносну систему людини. Виявлено їх антиканцерогенну, антиалергенну, антивірусну дію. Це пов'язане з наявністю в складі цитрусових таких складових компонентів, як флавоноїди (флавонони, флаволи, антоціани) [17-19].

В роботі [20] за допомогою методів рідинної хроматографії і мас-спектрометрії виділено, ідентифіковано та кількісно визначено речовини, що володіють найбільшою антиоксидантною дією, в апельсинових соках сортів *Citrus sinensis* і *Valencia-Late*. До них відносяться, поряд з гіспередином і наріутіном, пентаметоксіфлавонон, гексаметоксіфлавонон, гептаметоксіфлавонон, нарингін, бензойна кислота. До складу апельсина-корольок (*Citrus sinensis*) входять рутин, кверцетин, ціанідин-*b-D*-глікозид - істотно інгібуючий дію в процесі окиснення ліпопротеїнів низької щільності, тим самим знижуючи ризик виникнення атеросклерозу [21].

Проведено дослідження з виявлення впливу різних чинників на антиоксидантну активність апельсинових соків [22, 23]. Наприклад, вивчено вплив обробки (пастеризація під тиском і пастеризація за умов нагрівання) на антиоксидантну активність апельсинового соку [22]. Автори припускають, що антиоксидантна активність пов'язана з наявністю аскорбінової кислоти. Пастеризація при нагріванні збільшує швидкість розкладання аскорбінової кислоти, а отже зростає втрата антиоксидантної активності. Найвищою активністю проти радикалів, як і найвищим вмістом речовин за неї відповідальних – антоціанів, аскорбінової, кавової, ферулової, кумаринової кислот, – володіють свіжовіджаті апельсинові соки [23]. Концентрування і пастеризація соків значно знижує кількість корисних речовин та зменшує антиоксидантну активність в (1,5 - 2) рази.

Встановлено, що не тільки сам апельсиновий сік є джерелом речовин-антиоксидантів, але і продукти переробки апельсинів також можуть виявляти антиоксидантні властивості. Так, меляса шкірки апельсинів містить велику кількість речовин, що відповідають за протирадикальну активність: загальних фенолів (за методом Фоліна-Чекелау), флавоноїдів (за методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ)) [24].

Практичним прикладом використання фруктових соків в якості антиоксидантного компонента профілактичних напоїв є створення на їх основі напоїв з суміші молочної сироватки, соків і додаткових компонентів-ароматизатора, барвника, підсолоджувача, пектину, вітамінів С, А, Е [25]. В якості сокової основи використовувалися як цитрусові (апельсиновий, лимонний, лаймовий), так і інші фруктові соки (банановий, персиковий, полуничний, морквяний, яблучний). Автори досліджували хімічний склад напоїв: вміст вітамінів С і А, загальний вміст фенольних сполук, *a*-каротину, *b*-каротину, ретинолу і загальну антиоксидантну активність. Результати свідчать, що антиоксидантна активність залежить в основному від вмісту

вітаміну С і фенольних сполук. Найвищу антиоксидантну здатність виявляють напої на основі лимонного і апельсинового соку.

При заміні жиру в сосисках на цитрусові волокна вдалося знизити вміст не тільки жиру, але і холестерину [26]. Добавка харчових волокон апельсина знижує вміст нітритів і речовин, що утворюються протягом 4 тижнів дозрівання і реагують з тіобарбітуровою кислотою (TBARS-тест) [27]. При цьому збільшується кількість фенольних сполук, головною з яких за даними ВЕРХ є гесперидин.

Показано [28, 29], що цитрусові соки можуть бути основою для напоїв з участю рослинної сировини і сироватки. Отже, є перспективною розробка широкого асортименту продуктів з цитрусовими, не тільки напоїв, а й хлібобулочних, кондитерських, ковбасних, молочних виробів.

Висновки. Таким чином, використання різних ягід, фруктів та цитрусових, а також їх складових в рецептурах дозволить збільшити асортимент харчової продукції на ринку. За рахунок природних антиоксидантних речовин, які знаходяться в них, можливо збільшувати строк придатності готового продукту з використанням компонентів, які збагачують раціон корисними та функціональними речовинами. На даний час це є однією з пріоритетних задач перед виробниками якісної продукції.

Література

1. Медведев Д.А. Витамины и растительные сапонины в производстве функциональных маргаринов и спредов, обладающих антиоксидантными свойствами [Текст] / Д.А. Медведев // Труды БГТУ. Химия, технология органических веществ и биотехнология. – 2013. – № 4. – С. 228–230.
2. Пилипенко Т.В. Актуальные вопросы управления качеством растительного масла [Текст] / Т.В. Пилипенко, Л.П. Нилова, Н.В. Науменко, В.С. Мехтиев // Вестник ЮУрГУ. – 2011. – №28. – С. 183–188.
3. Лукин А.А. Основные направления совершенствования технологических процессов в масложировой промышленности [Текст] / А.А. Лукин // Вестник ЮУрГУ. – 2013. – Т. 1. – №1. – С. 15–20.
4. Brunetti C. Flavonoids as antioxidants and developmental regulators: relative significance in plants and humans / C. Brunetti, M. Di Ferdinando, A. Fini, S. Pollastri, M Tattini // Int. J. Mol. Sci. – 2013. – № 14. – P. 3540–3555.
5. Парфенова Т.В. Обоснование применения полифенольных комплексов из дикоросов как антиоксидантов для производства мармелада функционального назначения и его товароведная характеристика: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Т.В. Парфенова. – Владивосток, 2006. – 136 с.
6. Feng, Y. Antioxidant therapies for Alzheimer's disease / Y. Feng, X. ang // Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – 2012. – P. 1–17.

7. Макарова, Н.В. Антиокислительное действие ягод [Текст] / Н.В. Макарова, А.В. Зюзина, Ю.И. Мирошкина // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2010. – №2–3. – С. 10–12.
8. Нилова, Л.П. Антиоксидантная активность хлебобулочных изделий, обогащенных порошком из ягод голубики [Текст] / Л.П. Нилова // Вестник ЮУрГУ. – 2014. – Том 2. – № 4. – С. 57–63.
9. Balasundram N. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses [Text] / N. Balasundram, K. Sundram, S. Samman // Food Chemistry. – 2006. – Vol. 99. – № 1. – P. 191–203.
10. Sellappan S. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-Grown blueberries and blackberries [Text] / S. Sellappan, C.C. Akoh, G. Krewer // J. of Agricultural and Food Chemistry. – 2002. – Vol. 50. – № 8. – P. 2432–2438.
11. Chiou A. Currants (*Vitis vinifera* L.) content of simple phenolics and antioxidant activity [Text] / A. Chiou, V.T. Karathanos, A. Mylona et al. // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 102. – № 1. – P. 516–522.
12. Oszmiacski J. Aronia melanocarpa phenolics and their antioxidant activity [Text] / J. Oszmiacski, A. Wojdylo // Eur. Food Res. and Technol. – 2005. – Vol. 221. – № 6. – P. 809–813.
13. Raghavan S. Comparison of solvent and microwave extracts of cranberry press cake on the inhibition of lipid oxidation in mechanically separated turkey [Text] / S. Raghavan, M.P. Richards // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 102. – №3. – P. 818 – 826.
14. Luther M. Inhibitory effect of Chardonnay and black raspberry seed extracts on lipid oxidation in fish oil and their radical scavenging and antimicrobial properties [Text] / M. Luther, J. Parry, J. Moore et al. // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 104. – № 3. – P. 1065–1073.
15. Корнен, Н.Н. Антиоксидантная активность пищевых добавок, полученных из вторичных растительных ресурсов [Текст] / Н.Н. Корнен, М.В. Лукьяненко, Т.А. Шахрай // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – №126(02). – С. 1–10.
16. Макарова, Н.В. Антиоксидантная активность цитрусовых плодов [Текст] / Н.В. Макарова, А.В. Зюзина, Ю.И. Мирошкина // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2010. – №1. – С. 5–8.
17. Balasundram N. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses [Text] / N. Balasundram, K. Sundram, S. Samman // Food Chemistry. – 2006. – Vol. 99. – №1. – P. 191–203.
18. Филатова И.А. Значение флавоноидов цитрусовых соков в профилактике заболеваний [Текст] / И.А. Филатова, А.Ю. Колеснов // Пищевая пром-сть. – 1999. – №8. – С. 62–63.
19. Roginsky V. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food [Text] / V. Roginsky, E.A. Lissi // Food Chemistry. – 2005. – Vol. 92. – №2. – P. 235–254.

20. Secoras F.J. Isolation of antioxidant compounds from orange juice by using countercurrent supercritical fluid extraction (CC-SFE) [Text] / F.J. Secoras, A. Ruiz-Rodriguez, S. Cavero et al. // J. of Agricultural and Food Chemistry. – 2001. – Vol. 49. – № 12. – P. 6039–6044.

21. Sorrenti V. Inhibition of LDL oxidation by red orange (*Citrus sinensis*) extract and its active components [Text] / V. Sorrenti, C. Di Giacomo, A. Russo et al. // J. Food Sci. – 2004. – Vol. 69. – № 6. – P. 480–484.

22. Polydera A.C. The effect of storage on the antioxidant activity of reconstituted orange juice which had been pasteurized by high pressure or heat [Text] / A.C. Polydera, N.G. Stoforos, P.S. Taukis // Int. J. Food Sci. and Technol. – 2004. – Vol. 39. – № 7. – P. 783–791.

23. Arena E. Evaluation of antioxidant capacity of blood orange juices as influenced by constituents, concentration process and storage [Text] / E. Arena, B. Fallico, E. Maccarone // Food Chemistry. – 2001. – Vol. 74. – № 2. – P. 423–427.

24. Manthey J.A. Fractionation of orange peel phenols in ultrafiltered molasses and mass balance studies of their antioxidant levels [Text] / J.A. Manthey // J. of Agricultural and Food Chemistry. – 2004. – Vol. 52. – №25. – P. 7586–7592.

25. Zulueta A. Vitamin C, Vitamin A, phenolic compounds and total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverage marketed in Spain [Text] / A. Zulueta, M.J. Esteve, I. Frasquet, A. Frigola // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 103. – № 4. – P. 1365–1374.

26. Cengiz E. Changes in energy and cholesterol contents of frankfurter-type sausages with fat reduction and fat replacer addition [Text] / E. Cengiz, N. Gokoglu // Food Chemistry. – 2005. – Vol. 91. – № 3. – P. 443–447.

27. Fernandez-Lopez J. Orange fibre as potential functional ingredient for dry-cured sausages [Text] / J. Fernandez-Lopez, M. Viuda-Martos, E. Sendra et al. // Eur. Food Res. and Technol. – 2007. – Vol. 226. – № 1–2. – P. 1–6.

28. Макарова Н.В. Новые тенденции в производстве сокосодержащих напитков [Текст] / Н.В. Макарова, А.В. Зимичев, А.В. Зюзина, Т.В. Лугова // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 5–6. – С. 5–8.

29. Макарова Н.В. Современные тенденции в переработке молочной сыворотки [Текст] / Н.В. Макарова, А.В. Зимичев, Д.В. Зипаев, Т.В. Лугова // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 4. – С. 5–7.

Bibliography(transliterated)

1. Medvedev D.A. Vitaminy i rastitel'nye saponiny v proizvodstve funkcional'nyh margarinov i spreadov, obladajushhiih antioksidantnymi svojstvami [Текст] / D.A. Medvedev // Trudy BGTU. Himija, tehnologija organicheskikh veshhestv i biotehnologija. – 2013. – № 4. – С. 228–230.

2. Pilipenko T.V. Aktual'nye voprosy upravlenija kachestvom rastitel'nogo masla [Текст] / T.V. Pilipenko, L.P. Nilova, N.V. Naumenko, V.S. Mehtiev // Vestnik JuUrGU. – 2011. – №28. – С. 183–188.

3. Lukin A.A. Osnovnye napravlenija sovershenstvovanija tehnologicheskikh processov v maslozhirovoj promyshlennosti [Tekst] / A.A. Lukin // Vestnik JuUrGU. – 2013. – T. 1. – №1. – S. 15–20.

4. Brunetti C. Flavonoids as antioxidants and developmental regulators: relative significance in plants and humans / C. Brunetti, M. Di Ferdinando, A. Fini, S. Pollastri, M. Tattini // Int. J. Mol. Sci. – 2013. – № 14. – P. 3540–3555.

5. Parfenova T.V. Obosnovanie primeneniya polifenolnykh kompleksov iz dikorosov kak antioksidantov dlya proizvodstva marmelada funktsionalnogo naznacheniya i ego tovarovednaya charakteristika: dis. ... kand. tehn. nauk: 05.18.15 / T.V. Parfenova. – Vladivostok, 2006. – 136 s.

6. Feng, Y. Antioxidant therapies for Alzheimer's disease / Y. Feng, X. ang // Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – 2012. – P. 1–17.

7. Makarova, N.V. Antiokislitel'noe dejstvie jagod [Tekst] / N.V. Makarova, A.V. Zjuzina, Ju.I. Miroshkina // Izvestija VUZov. Pishhevaja tehnologija. – 2010. – №2–3. – S. 10–12.

8. Nilova, L.P. Antioksidantnaja aktivnost' hlebobulochnykh izdelij, obogashennykh poroshkom iz jagod golubiki [Tekst] / L.P. Nilova // Vestnik JuUrGU. – 2014. – Tom 2. – № 4. – S. 57–63.

9. Balasundram N. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses [Text] / N. Balasundram, K. Sundram, S. Samman // Food Chemistry. – 2006. – Vol. 99. – № 1. – P. 191–203.

10. Sellappan S. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-Grown blueberries and blackberries [Text] / S. Sellappan, C.C. Akoh, G. Krewer // J. of Agricultural and Food Chemistry. – 2002. – Vol. 50. – № 8. – P. 2432–2438.

11. Chiou A. Currants (*Vitis vinifera* L.) content of simple phenolics and antioxidant activity [Text] / A. Chiou, V.T. Karathanos, A. Mylona et al. // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 102. – № 1. – P. 516–522.

12. Oszmiasski J. Aronia melanocarpa phenolics and their antioxidant activity [Text] / J. Oszmiasski, A. Wojdylo // Eur. Food Res. and Technol. – 2005. – Vol. 221. – №6. – P. 809–813.

13. Raghavan S. Comparison of solvent and microwave extracts of cranberry press cake on the inhibition of lipid oxidation in mechanically separated turkey [Text] / S. Raghavan, M.P. Richards // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 102. – №3. – P. 818–826.

14. Luther M. Inhibitory effect of Chardonnay and black raspberry seed extracts on lipid oxidation in fish oil and their radical scavenging and antimicrobial properties [Text] / M. Luther, J. Parry, J. Moore et al. // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 104. – № 3. – P. 1065–1073.

15. Kornen, N.N. Antioksidantnaja aktivnost' pishhevyykh dobavok, poluchennykh iz vtorichnykh rastitel'nykh resursov [Tekst] / N.N. Kornen, M.V. Luk'janenko, T.A. Shahraj // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2017. – №126(02). – S. 1–10.

16. Makarova, N.V. Antioksidantnaja aktivnost' citrusovyh plodov [Tekst] / N.V. Makarova, A.V. Zjuzina, Ju.I. Miroshkina // *Izvestija VUZov. Pishhevaja tehnologija*. – 2010. – №1. – S. 5–8.

17. Balasundram N. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses [Text] / N. Balasundram, K. Sundram, S. Samman // *Food Chemistry*. – 2006. – Vol. 99. – №1. – P. 191–203.

18. Filatova I.A. Znachenie flavonoidov citrusovyh sokov v profilaktike zabolevanij [Tekst] / I.A. Filatova, A.Ju. Kolesnov // *Pishhevaja prom-st'*. – 1999. – №8. – S. 62–63.

19. Roginsky V. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food [Text] / V. Roginsky, E.A. Lissi // *Food Chemistry*. – 2005. – Vol. 92. – №2. – P. 235–254.

20. Sesoras F.J. Isolation of antioxidant compounds from orange juice by using countercurrent supercritical fluid extraction (CC-SFE) [Text] / F.J. Sesoras, A. Ruiz-Rodriguez, S. Cavero et al. // *J. of Agricultural and Food Chemistry*. – 2001. – Vol. 49. – № 12. – P. 6039–6044.

21. Sorrenti V. Inhibition of LDL oxidation by red orange (*Sitrus sinensis*) extract and its active components [Text] / V. Sorrenti, C. Di Giacomo, A. Russo et al. // *J. Food Sci.* – 2004. – Vol. 69. – № 6. – P. 480–484.

22. Polydera A.C. The effect of storage on the antioxidant activity of reconstituted orange juice which had been pasteurized by high pressure or heat [Text] / A.C. Polydera, N.G. Stoforos, P.S. Taukis // *Int. J. Food Sci. and Technol.* – 2004. – Vol. 39. – № 7. – P. 783–791.

23. Arena E. Evaluation of antioxidant capacity of blood orange juices as influenced by constituents, concentration process and storage [Text] / E. Arena, B. Fallico, E. Maccarone // *Food Chemistry*. – 2001. – Vol. 74. – № 2. – P. 423–427.

24. Manthey J.A. Fractionation of orange peel phenols in ultrafiltered molasses and mass balance studies of their antioxidant levels [Text] / J.A. Manthey // *J. of Agricultural and Food Chemistry*. – 2004. – Vol. 52. – №25. – P. 7586–7592.

25. Zulueta A. Vitamin C, Vitamin A, phenolic compounds and total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverage marketed in Spain [Text] / A. Zulueta, M.J. Esteve, I. Frasquet, A. Frigola // *Food Chemistry*. – 2007. – Vol. 103. – № 4. – P. 1365–1374.

26. Cengiz E. Changes in energy and cholesterol contents of frankfurter-type sausages with fat reduction and fat replacer addition [Text] / E. Cengiz, N. Gokoglu // *Food Chemistry*. – 2005. – Vol. 91. – № 3. – P. 443–447.

27. Fernandez-Lopez J. Orange fibre as potential functional ingredient for dry-cured sausages [Text] / J. Fernandez-Lopez, M. Viuda-Martos, E. Sendra et al. // *Eur. Food Res. and Technol.* – 2007. – Vol. 226. – № 1–2. – P. 1–6.

28. Makarova N.V. Novye tendencii v proizvodstve sokosoderzhashhih napitkov [Tekst] / N.V. Makarova, A.V. Zimichev, A.V. Zjuzina, T.V. Lugova // Izv. vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2008. – № 5–6. – S. 5–8.

29. Makarova N.V. Sovremennye tendencii v pererabotke molochnoj syvorotki [Tekst] / N.V. Makarova, A.V. Zimichev, D.V. Zipaev, T.V. Lugova // Izv. vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2008. – № 4. – S. 5–7.

УДК 338.121

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ ТА ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ОСНОВНИХ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНИ ЗА ПЕРІОД 2009-2018 РОКИ

Д.В. КУХТА, завідуючий відділом науково-технічної інформації та інтелектуальної власності, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України

У роботі надана динаміка та аналіз зміни стану обсягів переробки та виробництва основних олійних культур в Україні за період 2009-2018 роки. Відображена зростаюча динаміка зміни обсягів переробки насіння соняшника, сої та ріпаку, а також виробництва продуктів переробки цих олійних культур. Порівняно стан дольових сегментів внутрішнього ринку виробництва у 2009 та 2018 роках. Проведено аналіз факторів які вплинули на зміну ситуації на ринку олійно-жирової галузі України.

***Ключові слова:** переробка, олія, шрот, макуха, олійні культури, олійне насіння, олійно-жирова галузь, динаміка*

Вступ. Сьогодні в Україні діє понад 80 спеціалізованих олієдобувних підприємств загальною потужністю більш ніж 17,0 млн. тонн/рік, з них переробкою насіння соняшнику займаються 53 підприємства загальною потужністю понад 14,0 млн. тонн/рік, переробкою насіння сої – 26 підприємств загальною потужністю понад 2,0 млн. тонн/рік та переробкою насіння ріпаку займаються підприємства загальною потужністю понад 1,0 млн. тонн/рік [1]. За останнє п'ятиріччя Україна підвищила обсяги виробництва олійної продукції та таким чином обійшла за показниками такі країни як Аргентину та Росію. Моніторинг динаміки експорту олійно-жирової сировини та продукції на світові ринки вже сьогодні дозволяє робити позитивні прогнози на майбутнє олійно-жирової галузі України.

В Україні з кожним роком зростають обсяги виробництва олійно-жирової продукції, розширяється асортимент фасованої олії, маргаринової та майонезної продукції, а їх якість відповідає світовим стандартам. За період 2009-2018 рр. чітко простежується поглиблення переробки олійної сировини, яке має стратегічне значення в забезпеченні продовольчого та експортного базису держави, як в сучасних умовах, так і у перспективі розвитку.

Сьогодні об'єктивний процес формування ринкового середовища насіння олійних культур та продуктів їх переробки в Україні висуває на перший план проблему забезпечення ефективного функціонування суб'єктів агропромислового комплексу і їх швидкої адаптації до ринкових умов, як у межах нашої держави так і у світі.

В умовах дуже активної інтеграції України в світову аграрно-економічну систему, існує перспективна альтернатива зростання обсягів

вирощування та переробки у межах країни інших олійних культур таких як соя та ріпак. Перед нашою державою зараз стоїть питання вирішення задачі не тільки переробки даних культур силами потужностей галузевих підприємств, а і оптимізація кінцевого продукту до відповідності світових стандартів та норм. Рухаючись у цьому напрямку Україна, як постачальник великих об'ємів високоякісної аграрної продукції, може зайняти ключове місце на світових аграрних ринках.

В результаті інтеграції України в міжнародні організації та ринки і подальшого розвитку ринкової економіки, виконання поглибленого аналізу розвитку олійно-жирової галузі за останні 10 років, визначення змін обсягів виробництва у найближчому майбутньому, стає актуальним.

Метою роботи є аналіз змін стану виробництва та переробки олійних культур в Україні за період 2009-2018 роки і визначення факторів, які впливають на розвиток олійно-жирової галузі України.

Результати роботи. За підсумками періоду 2009-2018 рр. олійно-жирової підприємства України продемонстрували значне зростання обсягів переробки олійної сировини. Так у 2009 році соняшникового насіння було перероблено 6 123 455 т., а в 2018 році цей показник склав 11 463 901 т, різниця цих показників визначає зростання даного показника на 96 %.

Внутрішнє споживання населенням України соняшникової олії складає близько 500 тис. т. Всього в країні виробляється олії з основного олійного насіння 5 144 076 т (табл. 1, 2 і 3), тобто 90 % виробленої олії постачається за кордон, і лише 10 % споживається населенням країни.

Таблиця 1 – Показники обсягів переробки насіння соняшнику, виробництва олії та шроту (без урахування олійниць) за період 2009-2018 рр.

Рік	Насіння соняшнику, т.	Соняшникова олія, т.	Соняшниковий шрот (макуха), т.
1	2	3	4
2009 рік	6 123 455	2 641 678	2 492 121
2010 рік	6 597 982	2 891 285	2 709 633
2011 рік	7 196 364	3 073 579	2 997 630
2012 рік	8 515 008	3 603 299	3 431 333
2013 рік	7 871 936	3 315 490	3 149 755
2014 рік	9 921 099	4 192 678	3 950 352
2015 рік	8 209 921	3 485 847	3 329 094
2016 рік	9 946 939	4 229 453	3 918 703
2017 рік	12 115 167	5 130 460	4 692 640
2018 рік	11 463 901	4 815 377	4 524 324

За показниками рис. 1 за останнє десятиріччя можна спостерігати стабільне зростання як переробки насіння соняшнику, так і одержання олії та шроту (макухи). Відштовхуючись від стабільного покрокового збільшення

обсягів переробки та виробництва соняшнику, подібне зростання можна назвати достатньо впевненим.

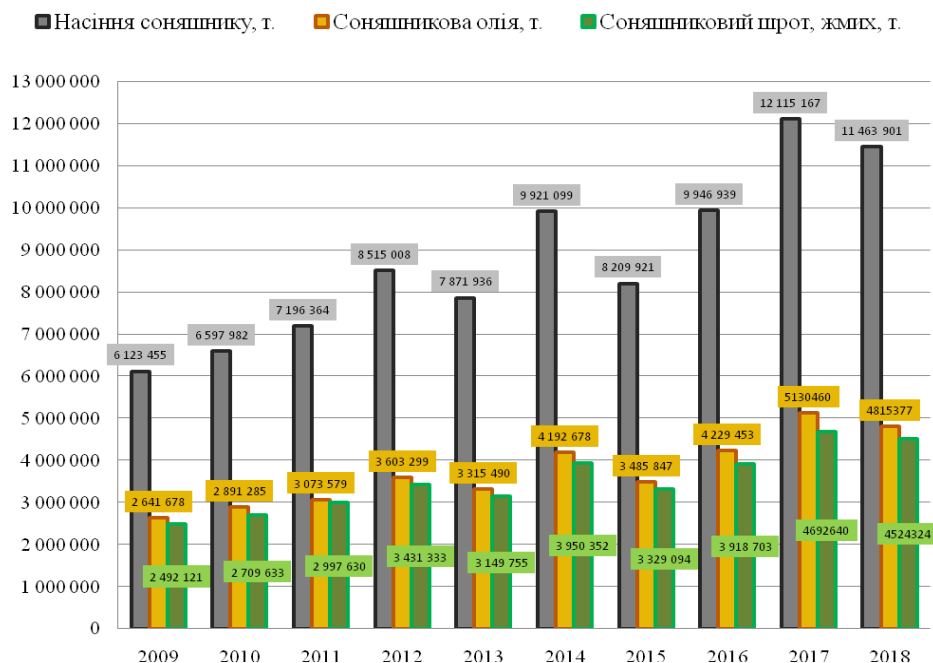


Рисунок 1. – Показники обсягів переробки насіння соняшнику, виробництва олії та шроту (макухи) за період 2009-2018 рр.

На сьогоднішній день українська соя стрімко завойовує нові місця на світових ринках у своєму сегменті. Так, наприклад, в 2018 році у світі за показниками обсягів сої наша країна займала сьоме місце, що склало 1,4% від загального показника. Динаміка переробки насіння сої, виробництва олії та шроту (макухи) за період 2009-2018 рр. представлено у табл. 2 та рис. 2. Розглядаючи десятирічну ретроспективу встановлено, що у 2009 році обсяг переробки цієї бобово-олійної культури складав 264 790 т, а в 2018 році вже досяг 1 190 327 т, що відповідає зростанню у 4,4 рази.

Таблиця 2 – Показники обсягів переробки насіння сої, виробництва олії та шроту (макухи) за період 2009-2018 рр.

Рік	Насіння сої, т.	Соева олія, т.	Соевий шрот, ми, т.
1	2	3	4
2009 рік	264 790	40 977	196 433
2010 рік	358 477	59 016	272 665
2011 рік	245 342	38 225	189 637
2012 рік	359 279	60 357	274 334
2013 рік	514 588	88 876	388 709

Продовження табл. 2

1	2	3	4
2014 рік	719 699	125 946	548 619
2015 рік	839 905	136 975	642 279
2016 рік	951 170	164 413	728 851
2017 рік	1 004 187	171 548	773 704
2018 рік	1 190 327	202 939	916 718

Відштовхуючись від динаміки, представленої на рис. 2, можна впевнено прогнозувати подальше зростання показників виробництва цієї культури на наступні 2–3 роки. Слід відмітити, що зростання показників обсягів переробки насіння сої, виробництва олії та шроту (макухи), спричинило позитивні зміни у розширенні географії світового експорту та сприяло виходу на експортний ринок нових українських олієжирових підприємств, отже в подальшому може сформуватися більш конкурентне середовище, яке простимулює зростання як якісних показників, таких необхідних для відповідності потреб світового ринку, так і виробництво даної олійної культури у майбутній перспективі. На показник перспективного зростання зовнішньоекономічної позиції сої, сприяє і підвищення конкуренції на соєву сировину між переробниками та трейдерами.

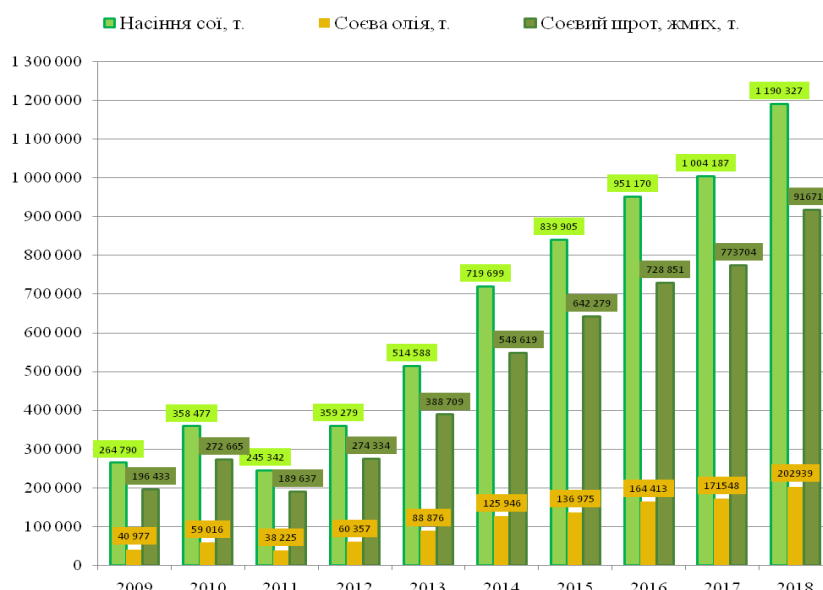


Рисунок 2 – Показники обсягів переробки насіння сої, виробництва олії та шроту (макухи) за період 2009-2018 рр.

Показники переробки ріпаку в Україні у 2009 році склали 3 467 т, а в 2018 році показники обсягів переробки вже досягли 345 478 т, що свідчить про зростання у 9,7 разів. Цей показник, по-перше, характеризує підвищення світового попиту на ріпак та продукти його переробки, а по-друге, вихід українського ріпаку на світові ринки. У світі український ріпак користується

підвищеним попитом, завдяки своїй потенційній якості. У табл. 3 надано обсяги переробки ріпаку за останні 10 років.

Таблиця 3 – Показники обсягів переробки насіння ріпаку, виробництва олії та шроту (макухи) за період 2009-2018 рр.

Рік	Насіння ріпаку, т.	Ріпакова олія, т.	Ріпаковий шрот, жмих, т.
1	2	3	4
2009 рік	3 467	1 209	1 614
2010 рік	2 276	904	1 189
2011 рік	25 096	10 745	14 789
2012 рік	1 411	536	807
2013 рік	139 950	53 625	70 161
2014 рік	228 747	91 571	119 535
2015 рік	317 789	133 578	167 635
2016 рік	201 790	80 928	101 944
2017 рік	217 132	84 300	116 811
2018 рік	345 478	125 760	195 573

На рис. 3 показано, як переробка насіння ріпаку, починаючи з 2013-2014 рр. демонструє різкий зліт у кількісних показниках, що стало важливим кроком для аграрно-промислового комплексу України, так як ріпак є важливою олійною культурою для багатьох країн імпортерів.

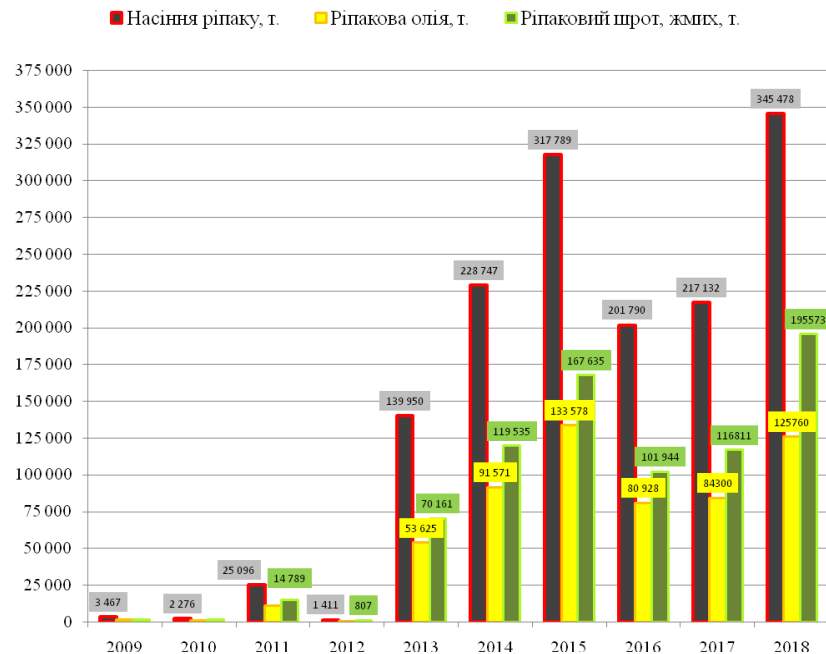


Рисунок 3 – Показники обсягів переробки насіння ріпаку, виробництва олії та шроту (макуха) за період 2009-2018 рр.

Показники обсягів переробки насіння соняшнику, сої та ріпаку у 2009 році склали 6 391 712 т (табл. 4), з них частка соняшнику – 96 %, сої близько 4 % та ріпаку – 0,001 %. Слід відмітити, що переробка ріпаку у період з 2009 по 2013 роки в Україні практично не відбувалось. Насіння ріпаку, яке вирощено на українській землі, одразу продавалось за кордон.

Таблиця 4 – Показники обсягів переробки насіння соняшнику, сої та ріпаку у 2009 році

Найменування	2009 рік
Насіння соняшнику, т.	6 123 455
Насіння сої, т.	264 790
Насіння ріпаку, т.	3 467

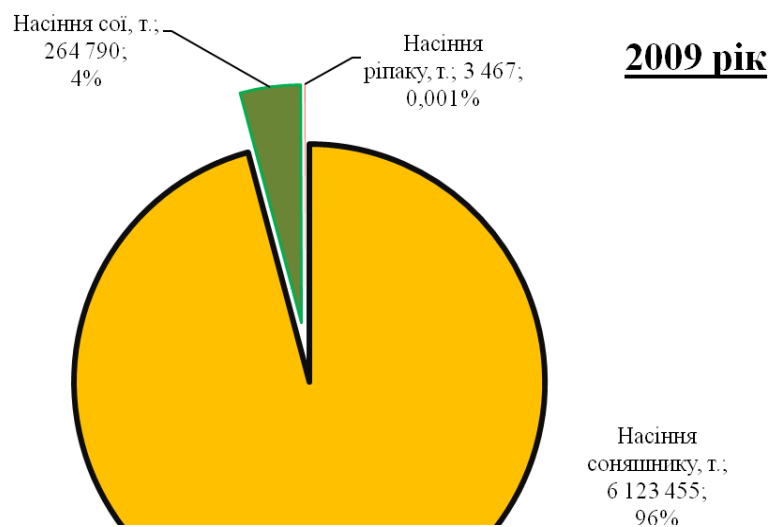


Рисунок 4 – Показники обсягів переробки насіння соняшнику, сої та ріпаку у 2009 році

Аналізуючи вищевказані показники 2009 року (табл. 4, рис. 4) з показниками 2018 року, які відображено у табл. 5 та рис. 5, помітним стає факт значного підвищення обсягів переробки у межах країни таких культур як сої та ріпаку. За рис. 5 встановлено, що ріпак зайняв більш впевнений та чіткий сегмент на ринку олійно-жирової продукції України, а показники рис. 3, доводять те, що така ситуація не є разовим явищем.

Також об'єми соєвих бобів, перероблених в Україні у 2018 році значно зросли, порівнюючи з початковим аналітичним періодом, вказаним вище у табл. 4 та рис. 4, це є результатом позитивних змін у аграрно-виробничому секторі країни, політики лобювання митного законодавства, яке кілька останніх років спрямовано на переробку соєвих бобів і насіння ріпаку та отримання продуктів їх переробки у межах України. Стратегічна мета цих безумовно конструктивних дій – вихід на світові ринки не насіння сої, а

продуктів її переробки, що є новою якісною сходинкою світових торгових відносин у аграрному секторі міжнародної торгівлі. Також це стимулює та формує розвиток у межах країни використання соєвого шроту, як комбікорму у вирощуванні худоби, або птиці. Дана політика повинна позитивно вплинути на розвиток українського тваринництва.

Таблиця 5 – Показники обсягів переробки насіння соняшнику, сої та ріпаку у 2018 році (без урахування олійниць)

Найменування	2018 рік
Соняшник	11 463 901
Соя	1 190 327
Ріпак	345 478

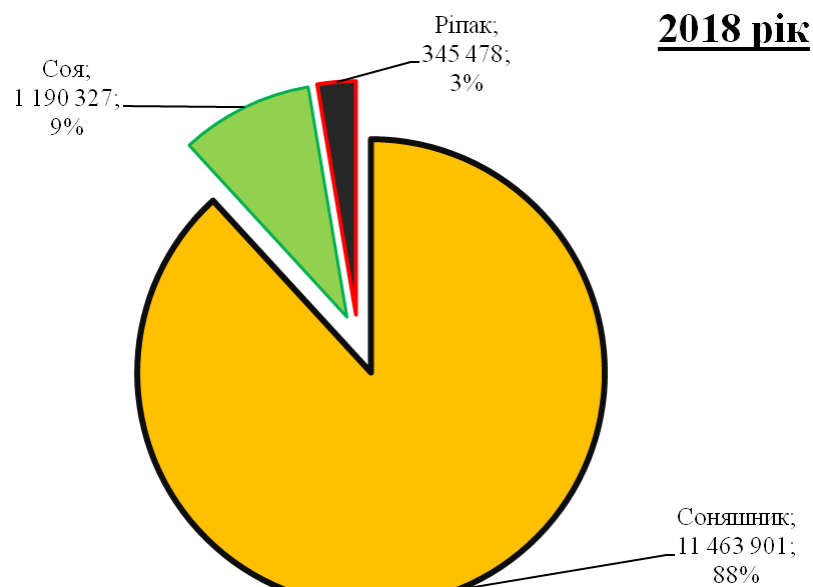


Рисунок 5 – Показники обсягів переробки насіння соняшнику, сої та ріпаку у 2018 році.

Показники об'ємів рафінації олії соняшnikової в Україні за період 2009–2018 роки представлено у табл. 6. та рис. 6.

Таблиця 6 – Показники обсягів рафінації олії соняшnikової за період 2009-2018 рр. в Україні

Рік	Олія соняшnikова рафінована, тис. т.
1	2
2009	586 896
2010	570 459
2011	603 648
2012	586 461

Продовження табл. 6

1	2
2013	671 876
2014	592 134
2015	529 477
2016	695 768
2017	676 699
2018	731 626

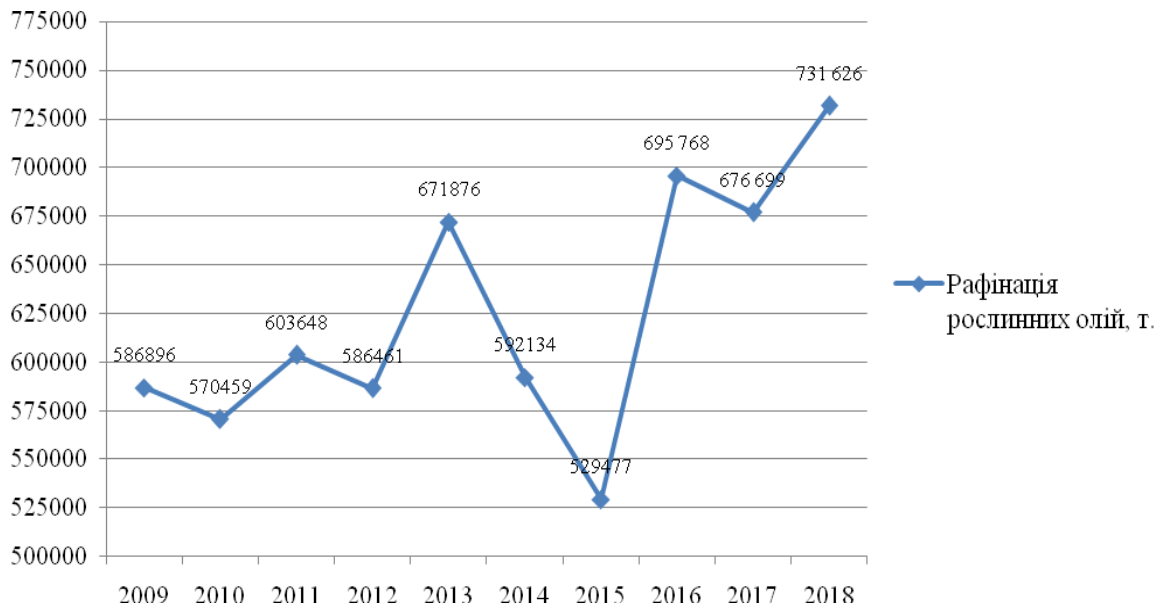


Рисунок 6 – Показники обсягів виробництва олії соняшникової рафінованої за період 2009-2018 рр. в Україні тис. т.

Сегмент ринку виробництва шротів олійно-жирової галузі України продовжує впевнено розвиватися та завойовувати все більше уваги споживачів, насамперед у європейських країнах. Стан експортного потенціалу українського шроту дозволяє впевнено робити довгострокові та позитивні прогнози щодо розвитку торгівлі між нашою

Головна особливість 2018/19 маркетингового року – нарощування виробництва та експорту олій та шроту у порівнянні з попередніми кількома маркетинговими роками. Як було вище приведено у таблицях та діаграмах, динаміка позитивної зміни на підвищення виробництва олійних культур та продуктів їх переробки помітна та висловлює тенденцію до подальшого зростання.

У 2018/19 маркетинговому році виробництво основних видів насіння олійних культур склало 21,375 млн. тонн, в т.ч.:

- соняшник – 14,165 млн. тонн;
- соя – 4,46 млн. тонн;
- ріпак – 2,75 млн. тонн.

Перероблено на олію:

- соняшник – 14,5 млн. тонн (79,8 % від валового збору);
- соя – 1,8 млн. тонн (40 % від валового збору);
- ріпак – 0,3 млн. тонн (11 % від валового збору).

Експортовано:

- соняшник – 0,104 млн. тонн (0,7 % від валового збору);
- соя – 2,53 млн. тонн (56 % від валового збору);
- ріпак – 2,49 млн. тонн (91 % від валового збору).

Виробництво основних видів нерафінованої олії по основних підприємствах у 2018/19 маркетинговому році склало 5762,107 тис. тонн, в т.ч.:

- соняшникової – 5367,0 тис. тонн;
- соєвої – 270,4 тис. тонн;
- ріпакової – 126,7 тис. тонн.

Ринок олійних культур – найбільш глобалізований ринок продукції сільського господарства в Україні. Для всіх культур важливим чинником, який обумовлює як обсяг виробництва так і його ефективність є зростаючий попит на зовнішньому ринку. На ринок соняшника він впливає опосередковано – через попит на соняшникову олію, для інших культур – прямо, оскільки більша частина їх врожаю поки що експортується у непереробленому вигляді. Вітчизняний ринок олійно-жирової продукції характеризується значними експортно-імпортними операціями. Серед експортних товарів переважають насіння ріпаку, сої, олія соєва, соняшникова та ріпакова. Основними імпортерами насіння ріпаку є Нідерланди, Бельгія, Польща, Франція, соєвих бобів – Італія, Єгипет, Іспанія, Греція. На світовому ринку українська олійно-жирова продукція користується добрим попитом. За підсумками 2018/19 маркетингового року найбільшими імпортерами української соняшникової олії залишились Індія, Китай, Грузія та країни ЄС. Курс галузі, який спрямований на переробку, а не на експорт олійного насіння, як і у попередні роки, є доречним та вигідним для вітчизняних переробників, що у свою чергу дає змогу прогнозувати підвищення вітчизняних потужностей виробництва у олійно-жировому секторі аграрного ринку України на попередні 2-3 роки.

У нижче наведених табл. 7, 8, 9 надано показники обсягів експорту основних видів олійних культур та продуктів їх переробки у 2018/19 маркетинговому році у порівнянні з 2017/18 маркетинговим роком [2-4].

Таблиця 7 – Експорт основних видів насіння олійних культур у 2018/19 маркетинговому році у порівнянні з 2017/18 маркетинговим роком

Продукт	2018/19 МР			2017/18 МР			%
	Тис. тонн	Млн. дол. США	Дол./тонну	Тис. тонн	Млн. дол. США	Дол./тонну	
Насіння соняшнику	103,94	43,4	417,8	42,3	23,4	554,5	246
Боби сої	2530,3	831,2	328,5	2756,9	1031,8	374,2	91,7
Насіння ріпаку	2492,8	1031,4	413,7	2118,2	876,0	413,6	117,7
Разом	5217,0	1906,0	365,4	4917,4	1931,2	393	106,1

Таблиця 8 – Експорт основних видів олій у 2018/19 маркетинговому році у порівнянні з 2017/18 маркетинговим роком

Продукт	2018/19 МР			2017/18 МР			%
	Тис. тонн	Млн. дол. США	Дол./тонну	Тис. тонн	Млн. дол. США	Дол./тонну	
Олія соняшникова	6062,9	4187,1	690,6	5340,8	4025,8	753,8	113,5
Олія соєва	334,7	212,6	635,0	191,4	145,5	749,0	175,0
Олія ріпакова	145,3	112,8	776,8	59,8	117,7	751,7	241,6
Разом	6543,0	4512,5	690	5591,2	4288,2	767	117,1

Таблиця 9 – Експорт шротів у 2018/19 маркетинговому році у порівнянні з 2017/18 маркетинговим роком

Продукт	2018/19 МР			2017/18 МР			%
	Тис. тонн	Млн. дол. США	Дол./тонну	Тис. тонн	Млн. дол. США	Дол./тонну	
Шрот соєвий	754,4	271,7	360,2	350,5	134,2	382,8	215,2
Шрот соняшниковий	5002,4	1063,3	212,5	4355,4	801,8	184,1	114,8
Разом	5756,9	1335,0	232,0	4705,9	935,9	199,0	122,3

Показники табл. 7-9 доводять, що частка України на світовому ринку у сегменті олійних культур та продуктів їх переробки з кожним роком зростає. Наша держава стає сильним та стабільним членом всесвітньої аграрної системи. Зацікавленість до української олійної сировини та продуктів її переробки постійно демонструють такі країни як Індія, Китай, країни ЄС, Єгипет та інші, що дає підґрунтя до майбутньої ще більшої інвестиційної привабливості України.

В останні роки стрімко збільшуються потужності існуючих підприємств на карті України, але і з'являються нові підприємства та заводи що вказує на те, що основні переробники планують підвищувати обсяги перероблення насіння олійних культур.

Відштовхуючись від вище наведених даних, можна чітко стверджувати: обсяги переробки та виробництва олії, макухи та шроту олійних культур України у наступні п'ять років будуть лише зростати, що дає змогу у довгостроковій перспективі сміливо та впевнено надати прогноз до позитивного напрямку вектору планування майбутнього олійно-жирової галузі.

Висновки. Здійснено аналіз покрокової зміни стану переробки та виробництва олійних культур та продуктів їх переробки, таких як олія шрот (макуха) в Україні за період 2009-2018 роки. Відображено зміни позицій сегментів та їх дольова складова на аграрно-виробничому ринку. З'ясовано, що за останнє п'ятиріччя Україна підвищила обсяги виробництва олійної продукції та таким чином обійшла за показниками такі країни як Аргентина та Росія. Стисло описані основні фактори, які вплинули на розвиток олійно-жирової галузі України.

Представлено динаміку зростання показників олійно-жирової галузі за десятирічний період. За підсумками періоду 2009-2018 рр. олійно-жировими підприємствами України продемонстроване значне зростання обсягів переробки олійної сировини. Відмічено, що 90 % виробленої олії постачається за кордон, і лише 10 % споживається населенням країни. Розглядаючи десятирічну ретроспективу за соєвими бобами встановлено, що у 2009 році обсяги переробки цієї олійної культури склали 264 790 т, а в 2018 році вже 1 190 327 т, що відповідає зростанню у 4,4 рази. Відштовхуючись від динаміки зростання обсягів переробки соєвих бобів можна впевнено прогнозувати подальше зростання показників виробництва цієї культури на наступні 2-3 роки. Показники переробки ріпаку в Україні у 2009 році склали 3 467 т, а в 2018 році вже 345 478 т, що свідчить про зростання у 9,7 разів. Різне підвищення переробки ріпаку в останні роки можна пов'язати з позитивними змінами у аграрно-виробничому секторі країни та політики лобювання митного законодавства, яке спрямовано на переробку соєвих бобів і насіння ріпаку та отримання продуктів їх переробки у межах України. За представленими даними можна чітко стверджувати: обсяги переробки, виробництва та експорту олії, макухи та шроту олійних культур України у наступні п'ять років будуть лише зростати.

Література

1. Олійно-жирова галузь України: Інформаційно-аналітичний бюлетень олійно-жирової галузі України / Харків. –2009-2018.
2. Ітоги. АПК-інформ. №5 (59) травень 2019/ Дніпро 2019.
3. Олійно-жировий комплекс. Науково-практичний журнал. №1(64) березень 2019/ Дніпро 2019.
4. Матеріали конференції. Олійно-жирова галузь: технології та ринок. 30-31 травня 2018/ Київ 2018.

Bibliography (transliterated)

1. Vegetables Oil and fat industry of Ukraine: Information and analytical bulletin of Vegetables oil and fat industry of Ukraine / Kharkiv. -2009-2018
2. Results. APK-inform. No. 5 (59) May 2019 / Dnieper 2019.
3. Vegetables Oily-fat complex. Scientific and practical journal. No. 1 (64) March 2019 / Dnieper 2019.
4. Materials of the conference. Vegetables Oil and fat industry: technology and market. May 30-31, 2018 / Kyiv 2018.

УДК 665.112.1

ЗБАГАЧЕННЯ ОЛІЙ ПОЛІНЕНАСИЧЕНИМИ ЖИРНИМИ КИСЛОТАМИ І ПРОВІТАМІНОМ А

І.П. ПЕТИК, кандидат технічних наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;
А.П. БЄЛІНСЬКА, кандидат технічних наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України.

В статті подано інформацію щодо розробки складу вітамінізованої рослинної олії, стабільної до окислювального псування за рахунок природних складових, що забезпечує необхідну фізіологічну потребу населення у β -каротині та незамінних поліненасичених жирних кислотах ω -6 и ω -3.

Ключові слова: поліненасичені жирні кислоти, β -каротин, купажовані олії, антиоксиданти

Вступ. На сьогоднішній день загально визнано виняткову важливість ω -3 поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) для підтримки фізичного та психічного здоров'я, а також попередження ряду захворювань, а таким чином, і необхідність їхнього достатнього надходження в організм людини. Дослідження функцій незамінних жирних кислот продовжуються, але вже точно встановлено, що при недостатньому отриманні ПНЖК типу ω -3 з харчуванням організм людини починає використовувати для побудови клітинних мембран ліпідів, до складу яких входять насичені або мононенасичені жирні кислоти, при цьому мембрани стають менш пружними, що негативно впливає зокрема на стан серцево-судинної системи [1]. Експериментально-клінічні дослідження продемонстрували, що жири, які містять ліноленову кислоту у значних кількостях, володіють антиатеросклерозною, антиаритмічною, протизапальною та антиалергенною властивостями і можуть бути використані для профілактики серцево-судинних хвороб, включаючи атеросклероз, стенокардію, аритмію, тромбоз та інші, а також у терапії гострого та хронічного запалення [2]. Дані факти послужили основою для

рекомендацій щодо використання жирів, які містять кислоти ω -3-групи, з лікувальною метою. Встановлення обов'язковості надходження ПНЖК висуває завдання визначення їх нормованої кількості споживання.

Аналіз структури споживання рослинних олій в сучасній Україні у порівнянні з початком ХХ ст. свідчить про її значну зміну: основною рослинною олією, що споживається українцями, є соняшникова, яка, як відомо, не має оптимального складу ПНЖК. Олії із заданим складом ПНЖК можна отримати шляхом селекції або генетичної модифікації олійних культур, а також у результаті змішування (купажування) олій різного складу [3].

Останніми роками значно розширився асортимент олій, зокрема, за рахунок купажованих (сумішевих) олій. У складі подібних купажів використовують як традиційні (соеву, соняшкову, кукурудзяну, оливкову) олії, так і нетрадиційні (наприклад, льняну, гарбузову) [3]. Ринок купажованих олій стимулюється попитом споживача на продукти здорового харчування, що створює безперечну маркетингову і комерційну перспективу для виробників. Проте на практиці змішування різних видів олій часто викликано економічними міркуваннями (розбавлення оливкової, кукурудзяної більш дешевою соняшковою олією), а не необхідністю поліпшення їх споживчих властивостей, зокрема складу ПНЖК. Збільшення частки купажованих олій можна також пояснити і прагненням виробників олій розширити асортимент продукції [4]. Розробка купажів олій, цілеспрямовано збалансованих за жирнокислотним складом, збагачених біологічно активними речовинами та вітамінами, дозволяє створювати жирові продукти з високою біологічною цінністю, стабільних до окислювального псування при зберіганні і термічній обробці.

В результаті проведених досліджень встановлено, що на сьогоднішній день на олійно-жировому ринку неухильно росте частка купажованих олій. При цьому нормативна база в області їх технології та оцінці якості поки що недосконала, оскільки не вирішує питання їх жирнокислотного складу [4, 5].

Мета дослідження. Аналіз наявної науково-технічної інформації показав, що актуальним завданням є одержання вітамінізованих олій зі збалансованим складом ПНЖК стабільних до окислювального псування. Із цією метою розроблено вітамінізовану купажовану олію не тільки зі збалансованим жирнокислотним складом, гарними смаковими якостями, але й стабільну до окислювального псування за рахунок природних складових, а також привабливу за вартістю, яка має високі антиоксидантні властивості відповідно до наказів МОЗ [6], та забезпечує необхідну фізіологічну потребу населення у β -каротині та незамінних поліненасичених жирних кислотах. Збалансувати склад ПНЖК в купажованій олії можна шляхом змішування (купажування) олій з урахуванням їх жирнокислотного складу. На підставі аналітичного огляду обрано олії, що повинні виконувати в купажованій олії наступні функції: збагачення ПНЖК за формулою, що визначена нормою

збалансованого харчування та підвищення стабільності до окислення за рахунок природних антиоксидантів.

Результати досліджень. Склад ненасичених жирних кислот обраних олій представлено на табл. 1.

Таблиця 1 – Склад ненасичених жирних кислот рослинних олій, які входять до складу купажованої олії

Ненасичені жирні кислоти	Вміст, мас. %		
	соєва	кунжутна	соняшникова
олеїнова (C _{18:1})	1,045	44,086	22,528
лінолева (C _{18:2}) - ω-6-група	49,576	39,926	65,738
ліноленова (C _{18:3}) - ω-3-група	7,136	0,320	-
ω6/ω3	6,95/1	122,89/1	-

Рафінована дезодорована соєва олія, яка є базовим компонентом купажованої олії, має в своєму складі значну кількість ліноленової кислоти (ПНЖК ω-3 групи), що дозволяє отримати збалансований за складом ПНЖК ω-3 та ω-6 груп продукт при змішуванні з традиційними для харчування українців оліями (наприклад, соняшnikовою). Нерафінована кунжутна олія, що входить до складу купажованої олії у якості другого компоненту, містить у своєму складі унікальні природні антиоксиданти – сезамол та сезамін, які запобігають окисленню даної олії, а при вживанні у їжу – на молекулярному рівні захищають організм від дії вільних радикалів [7]. За даними досліджень [8] сезамол має геропротекторні та протипухлинні властивості, а також підвищує біологічну активність вітаміну Е в організмі. З метою зниження вартості купажованої олії, а також додаткового збагачення α-токоферолом, у якості третього компоненту використано рафіновану дезодоровану соняшниківу олію. Вміст біологічно активних речовин в обраних оліях представлено в табл. 2.

Таблиця 2 – Біологічно активні речовини обраних олій

Найменування біологічно активної речовини	Олії		
	кунжутна	соєва	соняшниківу
Токофероли, мг%, у тому числі:	84±1,5	147±1,5	97±1,5
α-, % до суми	51,4±1,0	9,8±0,5	94,2±1,0
β-, % до суми	43,0±1,0	66,3±1,0	5,8±0,5
γ-, % до суми	5,6±0,5		
δ-, % до суми		23,9±1,0	-
Сезамол, %:			
у вільному стані	0,0103±0,0005	-	-
у зв'язаному стані	0,17±0,01	-	-
Сезамін, %	0,14±0,01	-	-

Для точного розрахунку складу купажованої олії масові частки олій розраховано з необхідності отримання заданого співвідношення ПНЖК (ω -6: ω -3 = (9-10):1). Результати розрахунку співвідношення компонентів купажованої олії для конкретних зразків олій дали наступне рішення: соєва олія – 70%; кунжутна – 15%; соняшникова – 15%. Вміст ненасичених жирних кислот в даному купажі склав: олеїнова кислота – 10,72%; лінолева – 50,55%; ліноленова – 5,04%, тобто сумарний вміст ненасичених жирних кислот у купажованій олії – 66,31%, з них ПНЖК – 55,59% при співвідношенні ω -6: ω -3 = 10:1.

Вітамінізація розробленої купажованої олії відбувалася шляхом додавання 0,01% β -каротину мікробіологічного походження у формі 0,2%-вого олійного розчину β -каротину.

Досліджено стійкість до окиснювального псування розробленої купажованої олії за допомогою методу «активного кисню» за температури $85 \pm 2^\circ\text{C}$. Ступінь окислення контролювали за величиною пероксидного (ПЧ) числа. В експерименті досліджувалися розроблена купажована олія та контроль (0,01%-вий розчин β -каротину у рафінованій дезодорованій соняшниковій олії). Періоди індукції зразків при $85 \pm 2^\circ\text{C}$ купажованої олії та контролю представлено на табл. 3.

Таблиця 3 – Періоди індукції при $85 \pm 2^\circ\text{C}$ зразків олій

Олія	Період індукції, хв.
Купажована олія	200
Контроль	95

Експериментальні дані показують, що період індукції розробленої купажованої олії при $85 \pm 2^\circ\text{C}$ становлять 200 хвилин, що у 2,1 рази вище у порівнянні з періодом індукції розчину β -каротину в рафінованій соняшниковій олії подібної концентрації, який становить 95 хвилин.

Купажована олія забарвлена у характерні тони помаранчевого кольору, прозора, не має осаду. Використання рафінованого олійного екстракту міцеліального грибу *Blakeslea trispora* як джерела β -каротину гарантує натуральне походження провітаміну, що має велике значення для дієтичного, лікувально-профілактичного та дитячого харчування. У купажованій олії, навіть при її довготривалому збереженні, випадання осаду не спостерігається.

Результати фізико-хімічних та дегустаційних випробувань розробленої купажованої олії у процесі збереження показали прийнятні результати та дозволили рекомендувати використання даної купажованої олії як у чистому вигляді, так і для виробництва продуктів довготермінового зберігання.

Висновки. Присутність антиоксидантів сезамолу та сезаміну кунжутної олії захищає β -каротин та ω -3 поліненасичені жирні кислоти в розробленому купажі від окиснювального псування. Дана купажована олія являє собою харчовий олійний продукт підвищеної біологічної цінності – має

збалансований склад поліненасичених жирних кислот, стабільна до окиснювального псування та збагачена біологічно активними речовинами – β -каротином і антиоксидантами сезамолом та сезаміном.

Література

1. Рыженков В.Е. Особенности влияния насыщенных и ненасыщенных жирных кислот на обмен липидов, липопротеидов и развитие ишемической болезни сердца / В.Е. Рыженков // Вопросы питания. –2002.– №3.– С. 40-45.
2. Knapp H.R. Physiological and biochemical effects of n-3 fatty acids in man / H.R. Knapp / Essential Fatty Acids and Eicosanoids // Eds A. Sinclair, R. Gibson. Champaign: AOCS Publications. – 2003. – P. 330-333.
3. Идеальная формула жирового питания / [А.П.Левицкий] – Одесса - 2002. – 62с.
4. Скорюкин А.П. Купажированные растительные масла со сбалансированным жирнокислотным составом для здорового питания / А.П. Скорюкин, А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова [и др.] // Масложировая промышленность. – 2002. – № 2. – С. 26-27.
5. Нечаев А.П. Растительные масла функционального назначения / А.П.Нечаев, А.А. Кочеткова // Масложировая промышленность. – 2005. – №3. – С. 20-21.
6. Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 272 від 18.11.99 "Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії".
7. Kang, M.H. Dietary defatted sesame flour decreases susceptibility to oxidative stress in hypercholesterolemic rabbits / Kang, M.H.; Kawai, Y.; Naito, M.; Osawa, T. Kang MH, Kawai Y, Naito M, Osawa T. // J Nutr. 1999; 129:1885–1890.
8. Ravi Joshi Free Radical Reactions and Antioxidant Activities of Sesamol: Pulse Radiolytic and Biochemical Studies / Ravi Joshi, M. Sudheer Kumar, K. Satyamoorthy, M. K. Unnikrisnan, Tulsi Mukherjee // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0489769>

Bibliography (transliterated)

1. Ryzhenkov V.E. Features of the effect of saturated and unsaturated fatty acids on the exchange of lipids, lipoproteins and the development of coronary heart disease / VE Ryzhenkov // Questions of nutrition. -2002.- №3.- P. 40-45.
2. Knapp H.R. Physiological and biochemical effects of n-3 fatty acids in man / H. R. Knapp / Essential Fatty Acids and Eicosanoids // Eds A. Sinclair, R. Gibson. Champaign: AOCS Publications - 2003. - P. 330-333.
3. Ideal formula for fatty foods / [AP Levitsky] - Odessa - 2002. - 62s.
4. Skryukin AP Blended vegetable oils with a balanced fatty acid composition for healthy eating / AP Skryukin, AP Nechaev, AA Kochetkova [and other] // Fat-and-oil industry. - 2002. - No. 2. - P. 26-27.

5. Nechaev AP Vegetable oils of functional purpose / APNechayev, AA Kochetkova // Fat-and-oil industry. - 2005. - No. 3. - P. 20-21.

6. Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 272 of 18.11.99 "On Approval of the Norms of Physiological Needs of the Population of Ukraine in the Basic Nutrients and Energy".

7. Kang, M.H. Dietary defatted sesame flour decreases susceptibility to oxidative stress in hypercholesterolemic rabbits / Kang, M.H.; Kawai, Y.; Naito, M.; Osawa, T. Kang MH, Kawai Y, Naito M, Osawa T. // J Nutr. 1999;129:1885–1890.

8. Ravi Joshi Free Radical Reactions and Antioxidant Activities of Sesamol: Pulse Radiolytic and Biochemical Studies / Ravi Joshi, M. Sudheer Kumar, K. Satyamoorthy, M. K. Unnikrisnan, Tulsi Mukherjee // [Electronic resource]. – Access mode: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0489769>

ЛУДК 664.36

ДОСЛІДЖЕННЯ АДСОРБЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ НОВИХ АДСОРБЕНТІВ

Т.В. МАТВЄЄВА, кандидат технічних наук, доцент, учений секретар, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

З.П. ФЕДЯКІНА, завідувач відділом досліджень технології переробки олій та жирів, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

Л.М. ФІЛЕНКО, завідувача лабораторії відділу досліджень технології переробки олій та жирів, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України

У даний час в олійно-жировій галузі найбільш широко використовують вибільні глини відомих торгівельних марок, основними виробниками яких є США, Малайзія, Китай, що мають високу вартість на вітчизняному ринку. При цьому використання дорогих імпортованих вибільних глин не завжди забезпечує отримання олій бажаної якості. Альтернативою можуть стати нові, можливі і вітчизняні, глини, які менш знайомі виробникам, а тому і більш дешеві. В роботі надано дослідження щодо встановлення ефективності зразків фізично активованих вибільних глин тонкого однорідного помелу (виробництва Греції). Встановлено, що досліджувані зразки вибільних глин мають вибілюючий ефект на рівні глини F-160. Величина показника олієємності випробовуваних зразків відповідає загальноприйнятому в олійно-жировій галузі. Досліджувані глини доцільно використовувати на стадії адсорбційної очистки в кількості 0,5% від ваги олій в залежності від її якості.

Ключові слова: рафінація, адсорбція, олія, вибільні глини, адсорбент

Постановка проблеми. Олійно-жирова промисловість є провідною галуззю харчової індустрії України і визначає продовольчу безпеку країни. Олії, які безпосередньо використовують в їжу, так і ті, що направляють на переробку, необхідно піддавати повному циклу рафінації з метою виведення шкідливих для організму речовин, поліпшення товарного вигляду, підвищення органолептичних показників, а також забезпечення стійкості до окиснення.

Адсорбційна рафінація (вибілювання) є важливою стадією очищення олій від пігментів, а також залишків фосфоліпідів, солей жирних кислот, які залишаються в оліях після попередніх стадій рафінації, та іонів металів.

Ефективність адсорбційної рафінації залежить від хімічного складу і будови адсорбенту. Адсорбенти, що застосовують в олійно-жировій галузі, повинні відповідати наступним вимогам:

- мати високу адсорбційну ємність і активність, щоб за меншою кількістю адсорбенту досягти високого ефекту;
- мати розвинену поверхню (пористість) і значну кількість активних центрів;
- мати невисоку олієємність – кількість олії (%), яка утримується адсорбентом;
- не вступати в хімічну взаємодію з триацілгліцеридами олій;
- легко відділятися від олії фільтруванням та мати високу швидкість фільтрації;
- не надавати стороннього запаху і смаку олії [1, 2].

Всі адсорбенти, які використовують для вибілювання олій і жирів умовно можна поділити на дві групи: вибільні землі та вугілля. У природному вигляді вибільні землі мають малу здатність до освітлення. Тому, з метою забезпечення необхідних технологічних властивостей, таких як висока активність, велика адсорбційна ємність, спрямована селективність, природні адсорбенти модифікують (активують). Розрізняють такі основні види модифікації природних адсорбентів:

- термічна активація;
- механічна активація;
- хімічна активація, а саме:
 - содова;
 - сольова;
 - лужна;
 - кислотна.

При оцінці ефективності адсорбенту слід враховувати, що при вибілюванні можуть протікати небажані реакції окиснення, полімеризації, ізомеризації, що істотно знижує якість вибілених олій. На практиці, при обробці олій і жирів, підбирають такі адсорбенти, які одночасно сорбують на поверхні не тільки забарвлюючі речовини, а й інші супутні речовини і

технологічні домішки. Метою адсорбційної очистки є зменшення кількості подібних речовин з мінімальним негативним впливом на якість олії.

У даний час в олійно-жировій галузі найбільш широко використовують вибільні землі відомих торгівельних марок, основними виробниками яких є США, Малайзія, Китай, і які мають високу вартість на вітчизняному ринку. При цьому використання дорогих імпортованих вибільних земель не завжди забезпечує отримання олій бажаної якості. Альтернативою можуть стати нові, у тому числі і вітчизняні, землі, що менш знайомі виробникам, а тому і більш дешеві. У зв'язку з вищевикладеним, вдосконалення технології адсорбційної рафінації та дезодорації олій, з використанням нових, у тому числі і вітчизняних вибільних земель, що дозволить підвищити якість та конкурентоспроможність готової продукції – олій, є актуальним.

Мета і основні задачі дослідження. Об'єкт дослідження – адсорбенти, та одержані після вибілювання олії. Предмет дослідження – органолептичні, фізико-хімічні показники вибілених олій. Мета роботи – вдосконалення технології адсорбційної рафінації олій за рахунок використання зразків нових адсорбентів. Для досягнення поставленої мети треба вирішити наступні задачі:

1. Дослідити фізико-хімічні показники нових імпортованих вибільних глин в порівнянні з кислотно-активованим сорбентом F-160.

2. Дослідити показники вибіленої за допомогою нових адсорбентів нейтралізованої соняшникової олії в порівнянні з показниками вихідної олії.

Результати роботи. Обробка високодисперсними адсорбентами є необхідною стадією очищення олій, природних і гідрованих жирів, а також жирних кислот від пігментів, слідів фосфоліпідів, з'єднань сірки, солей жирних кислот з лужними та іншими металами (мила), деяких продуктів окиснення. Якість вибілювання визначається властивостями використовуваних для цих цілей вибілюючих земель, які виробляються здебільшого на основі бентонітів або монтморилонітів. У природному вигляді вибільні землі мають малу здатність освітлення, тому їх активують. У олійно-жировій галузі широке і різнобічне застосування знайшли бентонітові глини, які активовані обробкою мінеральними кислотами, зокрема сірчаною або соляною. У той же час поряд з кислотно-активованими вибільними глинами застосовують і землі з фізичної активацією (теплова обробка, екструзія). Метод фізичної активації збільшує площу поверхні і пористість глини, створює поверхневу кислотність в результаті розривів структурних зв'язків.

Ефективність процесу вибілювання визначається наступними складовими:

- остаточною кольоровістю жирів;
- кількістю використаного адсорбенту;
- кількістю відходів, втрат і виходом вибіленої олії;
- безпекою вибіленої олії.

Для досліджень використано два зразки фізично активованої вибільної землі кольору беж тонкого однорідного помелу [3]. Дана вибільна глина є мінералом атапульгит. Як стандарт для порівняння взято кислотно-активований сорбент F-160 [1], який має широке застосування в олійно-жировій галузі.

Основні показники зразків нових вибільних глин і F-160 представлено в табл. 1.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники зразків нових вибільних глин в порівнянні з кислотно-активованим сорбентом F-160

Найменування показника	Зразок 1	Зразок 2	F-160
1	2	3	4
Насипна щільність, кг/м ³	480	600	510–740
Масова частка вологи, %	14	12	15-16
pH (5% суспензія)	8,5	8	–
Залишкова кислотність, мг КОН/г	–	–	2
Гранулометричний склад, %, – сито з вічком менш 0,14мм	–	–	97
Гранулометричний склад, %, – проходження через вічко 10 мкм;	5-7	10	–
– проходження через вічко 50 мкм;	21-28	30	–
– проходження через вічко 90 мкм;	60-75	70	–

Після проведення вибілювання нейтралізованої соняшникової олії новими зразками та кислотно-активованим сорбентом F-160, визначено фізико-хімічні показники олії. Результати досліджень надано в табл. 2.

Таблиця 2 – Показники вибіленої нейтралізованої соняшникової олії в порівнянні з показниками вихідної олії

Показник	Вихідна олія	Олія після стадії вибілювання з використанням зразку		
		1	2	F-160
1	2	3	4	5
Масова частка вологи і летких, %	0,08	0,068	0,071	0,07
Масова частка фосфоровмісних речовин, в	0,11	0,023	0,020	0,011

перерахунку на стеаролеолецитин, %				
---------------------------------------	--	--	--	--

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5
Кислотне число, мгКОН/г	0,30	0,31	0,30	0,32
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ О моль/кг	6,86	7,13	5,68	5,45
Кольорове число, мг J ₂ *	15	менш 5 (3)	менш 5 (2)	менш 5

*Показник «кольорове число» визначено за шкалою кольоровості, де інтервали кратні 5.

За даними табл. 2 встановлено, що досліджувані зразки вибільних земель мають вибілюючий ефект на рівні сорбенту F-160, який позитивно зарекомендував себе на підприємствах олійно-жирової промисловості. Крім того, можна зазначити, що вибілююча здатність зразка 2 перевершує зразок 1. Якість олії, яка вибілена зразком 2, вища, ніж зразком 1. На це вказують більш низькі пероксидне (5,68 проти 7,13 $\frac{1}{2}$ О моль/кг) та кислотне числа (0,30 проти 0,31 мг КОН/г). Масова частка фосфоровмісних речовин, в перерахунку на стеароолеолецитин зменшується однаково, як при використанні зразку 1 так і 2.

Поряд з вибілюючим ефектом велике значення для практичного використання адсорбентів в промисловості є їх олієємність – показник, що характеризує кількістю олії, яку утримано адсорбентом. В процесі дослідження адсорбентів визначено їх олієємність. Результати надано в табл. 3

Таблиця 3 – Олієємність вибільних глин

Найменування показника	Вибільна глина		
	Зразок 1	Зразок 2	F-160
Олієємність, %	36,44	23,45	30,0

За результатами табл. 3 встановлено, що величина показника олієємності вибільних глин близька до зразка, який взято для порівняння – F-160. Однак відмічено, що зразок 2 проявляє меншу здатність до затримання олії ніж сорбент F-160, що є позитивним для даного зразку.

Вміст важких металів входить в показники безпеки, які визначаються в першу чергу і однаково для всіх найменувань, видів і сортів олій. Граничнодопустимі концентрації вмісту важких металів в соняшниковій олії надано в нормативному документі, який чинний на території України [4].

Таблиця 4 – Показники вмісту важких металів для вибіленої нейтралізованої соняшникової олії в порівняння з показниками вихідної олії

Показник	Вихідна олія	Олія після стадії відбілювання з використанням		
		Зразок 1	Зразок 2	F-160
Железо Fe, мг/кг	2,35	1,61	1,74	0,94
Медь Cu, мг/кг	0,30	0,14	0,23	0,096
Свинець Pb, мг/кг	0,019	0,036	0,071	–
Кадмій Cd, мг/кг	0,006	0,043	0,003	–

За результатами досліджень необхідно відзначити деяке підвищення вмісту свинцю в олії, яка пройшла адсорбційне очищення вибільними землями імпорного виробництва зразка 1 та зразка 2, проте цей показник не перевищує норми регламентовані за [49]. Паралельно відбувається значне зниження вмісту токсичних металів, зокрема заліза і міді, що подальшому матиме позитивний вплив на стабільність вибіленої олії в процесі її зберігання.

Висновки.

1. Ефективність адсорбційної рафінації залежить від хімічного складу і будови адсорбенту. Характеристики адсорбенту сильно впливають на якість олії. Для обробки олії і жирів, підбирають такі адсорбенти, які одночасно сорбують на поверхні не тільки забарвлюючі речовини, а й інші супутні олії речовини і технологічні домішки;

2. Зразки нових вибільних земель мають вибілюючий ефект на рівні сорбенту F-160, який позитивно себе зарекомендував у адсорбційній рафінації;

3. Вибілююча здатність зразка 2 вища ніж зразка 1;

4. Якість олії, яка вибілена зразком 2, вища, ніж зразком 1. На це вказують більш низькі пероксидне (5,68 проти 7,13 $\frac{1}{2}$ O моль/кг) та кислотне числа (0,30 проти 0,31 мг КОН/г);

5. Масова частка фосфоровмісних речовин, в перерахунку на стеароолеолецитин зменшується однаково, як при використанні зразку 1 так і зразку 2;

6. Величина показника олієємності вибільних глин близька до показника олієємності сорбенту F-160, взятого для порівняння. Зразок 2 проявляє меншу здатність до утримування олії ніж сорбент F-160;

7. Вміст свинцю в олії, яка пройшла адсорбційне очищення вибільними землями імпорного виробництва, підвищений, але не перевищує норми регламентовані за ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»;

8. Вміст токсичних металів, зокрема заліза і міді, в олії, яка пройшла адсорбційне очищення вибільними землями імпорного виробництва знижується, що матиме позитивний вплив на стабільність вибіленої олії в процесі її зберігання;

9. Досліджені зразки активованих вибільних глин імпортного виробництва (зразок 1 та зразок 2) можна рекомендувати для використання на підприємствах олійно-жирової галузі України.

Література

1. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров [Текст] / Под ред. А.Г. Сергеева. – Л.: ВНИИЖ, 1973. – Т.2. – 350 с.
2. Арутюнян Н.С. Рафинация масел и жиров [Текст] / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Е.А. Нестерова – Спб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.
3. Разговорова М.П. Применение глин различного состава для выделения примесей растительных масел [Текст] / М.П. Разговорова, А.В. Селявин, П.Б. Разговоров. // Успехи в химии и химической технологии – 2011. – Том XXV №1 (177). – С. 119-121.
4. Олія соняшникова. Технічні умови : ДСТУ 4492:2017. – [Чинний від 2019-01-01] – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2018. – 25 с. – (Національні стандарти України).

Bibliography (transliterated)

1. Rukovodstvo po tehnologii polucheniya i pererabotki rastitelnyih masel i zhirov [Tekst] / Pod red. A.G. Sergeeva. – L.: VNIIZh, 1973. – T.2. – 350 s.
2. Arutyunyan N.S. Rafinatsiya masel i zhirov [Tekst] / N.S. Arutyunyan, E.P. Kornena, E.A. Nesterova – Spb.: GIORD, 2004. – 288 s.
3. Razgovorova M.P. Primenenie glin razlichnogo sostava dlya vyideleniya primesey rastitelnyih masel [Tekst] / M.P. Razgovorova, A.V. Selyavin, P.B. Razgovorov. // Uspehi v himii i himicheskoy tehnologii – 2011. – Tom XXV № 1 (177). – S. 119-121.
4. Oliya sonyashnikova. Tehnichni umovi : DSTU 4492:2017. – [Chinniy vid 2019-01-01] – K. : DP «UkrNDNTs», 2018. – 25 s. – (Natsionalni standarti Ukrayini).



УДК 665.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЖИРІВ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

В.С. МАЗАЄВА, кандидат технічних наук, науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

Н.С. СИТНИК, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

М.А. ЛАБЕЙКО, молодший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

В статті представлено результати досліджень жирів, які використовуються у виробництві кондитерських виробів, методом диференційної скануючої калориметрії. Визначено характер та параметри фазових переходів, а також вміст твердих триацилгліцеролів різних зразків жирів. За одержаними даними виконано підбір жирової сировини у відповідності до властивостей контрольного зразку.

Ключові слова: диференційна скануюча калориметрія, плавлення, кристалізація, кондитерські вироби, вміст твердих триацилгліцеролів.

Постановка проблеми. Важливе місце серед продукції харчової промисловості займають кондитерські вироби. Згідно із статистичними даними, за 2011-2016 роки виробництво шоколаду та продуктів, що містять какао, скоротилося на 48% [1], у 2017 році порівняно з попереднім роком приріст обсягу виробництва кондитерської продукції становив 10,8% [2]. Відзначено, що у 2018 році близько 28% обсягу кондитерського ринку займав сегмент шоколадної продукції, четверту частину якого становили шоколадні цукерки [3].

Сьогодні перед харчовою індустрією, у тому кондитерською галуззю, стоїть низка технологічних та соціальних завдань, які часто є взаємопов'язаними. Технологічні завдання полягають у забезпеченні стабільності певних якісних (реологічних, фізико-хімічних, органолептичних) характеристик продукції; соціальними завданнями є її збагачення корисними для організму людини речовинами та зниження ризиків для здоров'я споживача [4].

Традиційною сировиною для створення шоколаду та виробів з нього є плоди какао-дерева. Якість сировини – одна з головних проблем у питаннях виробництва безпечної, високоякісної та конкурентоспроможної продукції. Сьогодні нові технології останніх десятиріч внесли свої корективи щодо

виробництва шоколаду, надавши можливість додавати при його виготовленні інші рослині жири.

Шоколадные массы представляют собой смесь какао-продуктов и сахара (сахарозы) с различными добавками. Отлитый в виде плиток шоколад или использованная в качестве покрытия на поверхности конфет шоколадная масса, при воздействии перепада температур и/или перепада влажности окружающей среды, изменяют цвет, теряют блеск и приобретают нежелательную серовато-белую поверхность. Этот изъян потребители часто путают с плесенью и отказываются от покупки изделия. Нередко потеря внешнего вида является причиной возврата продукции из торговой сети, нанося весьма ощутимый экономический ущерб производителям. Известны два вида «поседения» шоколада: «сахарное» и «жировое».

Згідно стандартів країн Євросоюзу, дозволено замінювати до 5% какао-масла на жири групи СВЕ (жири-еквіваленти какао-масла) та жири групи СВІ (жири-покращувачі какао-масла). Коли мова йде про використання саме 5%, то заміна рахується не відносно какао-масла, а відносно маси всієї сировини, що використовується у виробництві виробу. Тобто заміна какао-масла становить від 17% до 18%, так як загальний вміст какао-масла у шоколаді становить від 33% до 35%. Таким чином, якщо кількість замінників жирового походження (СВЕ) перевищує 5% до загальної маси продукту, даний виріб за європейським стандартом втрачає право називатися «шоколадом» [5]. Отже великі виробники України такі як: Кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», Корпорація «Бісквіт-Шоколад», Компанія «Nestle», ПАТ «Полтавкондитер» та ін. ретельно підбирають сировину для виготовлення шоколадної продукції, оскільки їх продукція потрапляє на міжнародний ринок, де висувуються жорсткі вимоги до якості даного виду продукції [6].

Метою підбору компонентного складу сировини та розробки рецептур жирових сумішей є одержання продукту, який може задовольнити потреби виробництва різних видів кондитерської продукції. Так, жирова суміш повинна мати певну температуру плавлення та кристалізації, твердість, вміст твердих триацилгліцеролів, консистенцію, а також кристалічну форму. Ці показники впливають на якість, зовнішній вигляд та органолептичні характеристики кінцевого продукту.

Зокрема, із складом та властивостями початкової сировини пов'язане таке явище, як «посивіння» шоколадної продукції.

Існують два види «посивіння»: «цукрове» і «жирове».

Цукрове посивіння - це утворення на поверхні шоколаду нальоту з дрібних кристалів цукру. Причиною «цукрового посивіння» є адсорбція вологи на поверхні шоколадної продукції, розчинення в ній цукру з подальшою кристалізацією. Цукрове посивіння ззовні являє собою сіруватий наліт, на дотик цей наліт злегка шорсткий. Такий наліт може з'являтися і на молочному, і на темному шоколаді.

Жирове посивіння - це мимовільний перехід нестабільних твердих форм какао-масла в стабільну кристалічну форму на поверхні виробу. Тому важливо, щоб какао-масло було в β формі, щоб уникнути жирового

посивіння. Жирове посивіння пов'язане з поліморфізмом триацилгліцеролів, що входять до складу какао-масла, які можуть перебувати в чотирьох різних за своїми властивостями формах: γ , α , β' є метастабільними, і тільки β форма є стабільною. Причиною посивіння може стати перетворення стійкої поліморфної модифікації какао-масла.

З метою уповільнення даного процесу у склад рецептури вводять молочний жир. Вважається, що ефект уповільнення, який забезпечує молочний жир, пов'язаний з тим, що цей жир затримує трансформацію кристалів какао-масла з нестійкої β' -форми в стійку β -форму.

Введення в шоколадну масу твердих частинок рослинного походження розміром від 0,06 до 1,0 мм підвищує стійкість шоколаду до «посивіння», що виникає при коливаннях температури під час зберігання. Це пов'язано з тим, що в гомогенній шоколадній масі, що включає частки рослинних включень зазначеного розміру, змінюються характеристики кристалізації жирових компонентів, що входять до складу шоколадної композиції, і процеси плавлення і рекристалізації какао-масла при коливаннях температури відбуваються менш інтенсивно як всередині шоколаду, так і на його поверхні.

З метою забезпечення шоколадних виробів більш високою термостабільністю запропоновано замінювати певну частину або все какао-масло жирами з джерел, що не мають відношення до какао, які володіють більш високою температурою плавлення (наприклад, поліпшувачі какао-масла, замінники какао-масла і еквіваленти какао-масла), або додавати структуруючі добавки на нежировій основі до шоколадної композиції [7].

Всі ці дії потребують оперативного контролю властивостей доданих компонентів та суміші в цілому.

Підбір необхідного складу композиції досягається контролюванням відповідних показників різними методами, серед яких виділяють метод диференційної скануючої калориметрії (ДСК). Даний метод дозволяє прослідкувати температурну поведінку окремого жиру або суміші жирів у широкому інтервалі температур, одержати дані щодо фазових переходів всіх складових жирової системи, дати оцінку щодо температурної стабільності складових та майбутнього кондитерського виробу, визначити динаміку зміни вмісту твердих триацилгліцеролів.

Таким чином, за допомогою методу ДСК оперативно та надійно можна проаналізувати найважливіші показники жирів як компонентів кондитерських виробів а, отже, ефективно вирішувати одне з найголовніших завдань кондитерського виробництва - підбір жирової сировини.

Постановка завдання. *Метою роботи є підбір жирової сировини за допомогою методу диференційної скануючої калориметрії для створення шоколадних виробів.*

Результати дослідження.

При виробництві кондитерських виробів важливим етапом є підбір жирової сировини, яка впливає на органолептичні та фізико-хімічні властивості кінцевої продукції. Одним з важливих показників при виборі жирової сировини є температура плавлення та застигання жиру.

Для дослідження температури плавлення та кристалізації було надано: один контрольний зразок та три дослідні зразки жирової сировини. Температура плавлення другого дослідного зразку складає 35,1 °С, третього зразку – 35 °С, четвертого зразку – 35,3 °С. Дослідження проводилося за допомогою диференційної скануючої калориметрії (ДСК) на приладі Q20 фірми TA Instruments. Темп нагрівання та охолодження складав 7,5 °С \хв, наважка зразку - в інтервалі від 6 мг до 8 мг, додаткової пробопідготовки не було.

На рис. 1 представлені діаграми ДСК для процесу плавлення всіх зразків, наданих для дослідження.

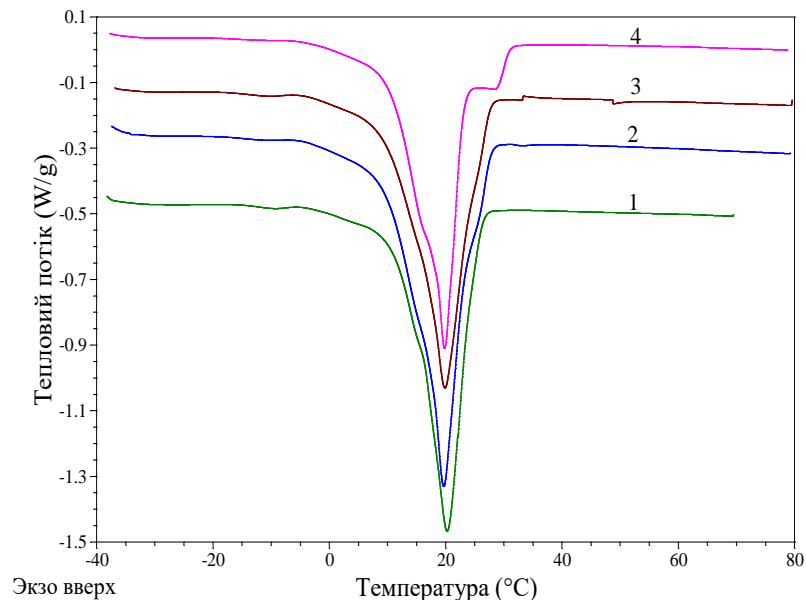


Рисунок 1 – Діаграми ДСК процесу плавлення усіх зразків з яких 1 – контрольний зразок; 2, 3, 4 – дослідні зразки

Із наведених діаграмах ДСК для процесу плавлення (рис. 1) видно, що за зовнішнім виглядом діаграми ДСК другий та третій зразок не відрізняються від контрольного, а четвертій має додатковий ендотермічний пік в інтервалі температур від 23,5 °С до 31 °С. Такий додатковий пік може не вплинути на фізико-хімічні властивості кінцевого продукту, тому що не перевищує температуру тіла.

Таким чином, підбір жирової сировини у цьому випадку не може відбуватися за процесом плавлення, тому що всі жири відповідають необхідним показникам.

Для шоколадної глазури одним з основних показників є здатність кристалізуватися при заданій температурі та в стабільній модифікації, уникаючи подальшого жирового «посивіння». Однак, при неправильному

підборі жирової сировини чи при зміні однієї сировини (партії) на іншу, можливі варіації утворення різних модифікацій кристалічної структури жиру, що може призвести до отримання продукції з різними недоліками в процесі зберігання та транспортування. Таким чином, процес кристалізації є одним з основних процесів технології виробництва шоколадних виробів.

Під час дослідження процес кристалізації відбувався: для контрольного зразку в інтервалі температур від 60 °С до мінус 40 °С, для дослідних зразків – від 80 °С до мінус 40 °С. Охолоджувальним агентом був рідкий азот з температурою мінус 196 °С.

Одержані діаграми ДСК процесу кристалізації всіх зразків, наданих для дослідження, наведені на рис. 2.

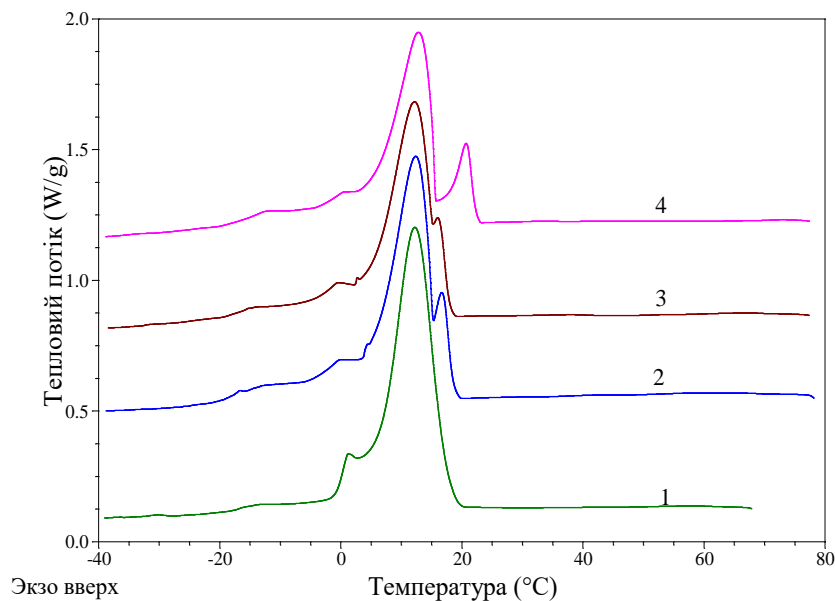


Рисунок 2 – Діаграми ДСК процесу кристалізації усіх зразків, з яких 1 – контрольний зразок; 2, 3, 4 – дослідні зразки

Як видно з рис. 2, всі дослідні зразки жиру відрізняються від контрольного зразка наявністю додаткового піку (на рис. 2 перший пік справа). Однак, цей пік для всіх зразків знаходиться в різному інтервалі температур: для другого та третього зразку інтервал температури першого піку складає від 15 °С до 20 °С, для четвертого зразка – від 15 °С до 23,20 °С. Це значною мірою впливає на якість шоколадних виробів. Тому що при охолодженні такої продукції відбувається переохолодження, при якому утворюються великі кристали шоколаду та шоколадної глазурі, які, в свою чергу, можуть призвести до дефектів готового продукту та розтріскування шоколадної глазурі. Такі зміни призводять до великої кількості браку, що недопустимо під час виробництва.

При більш детальній обробці діаграм ДСК за допомогою програмного забезпечення TA Universal Analysis визначено площі і температури початку, максимуму першого та другого піку (нумерація піків справа наліво), а також

кількість рідких та твердих триацилгліцеролів в дослідних зразках. Температурні характеристики та площі піків представлено в табл. 1.

Таблиця 1 – Температурні характеристики та площі піків дослідних зразків.

Температура, °С, Площа піку, Дж\г	Номер дослідного зразку			
	1	2	3	4
Початок першого піку, °С	-	18,19	17,52	22,21
Максимум першого піку, °С	-	16,86	16,33	20,69
Площа першого піку, Дж\г	-	2,683	1,391	6,121
Початок другого піку, °С	17,23	15,15	15,04	15,66
Максимум другого піку, °С	12,31	12,30	12,13	12,83
Площа другого піку, Дж\г	43,61	27,89	23,04	30,92
Площа всіх піків, Дж\г	58,26	62,54	58,58	62,03

Як видно з отриманих результатів (табл. 1), найменша площа першого піку у третього зразка. А також площа всіх піків у третього зразка наближена до площі контрольного зразку. Таким чином, за температурною поведінкою в цілому зразок 3 є більш наближений до контрольного.

Вміст твердих триацилгліцеролів визначено за допомогою ДСК методом, розробленим у роботі [8]. Отримані результати вмісту твердих триацилгліцеролів представлено в табл. 2.

Таблиця 2 – Вміст твердих триацилгліцеролів у контрольному та дослідних зразках

Температура вимірювання, °С	Вміст твердих триацилгліцеролів для зразків, %			
	1	2	3	4
0	92,90	89,63	88,62	89,89
5	86,93	84,04	83,05	84,39
10	75,33	71,67	70,17	72,98
15	46,72	44,72	43,48	46,32
20	20,26	19,64	20,31	21,02
25	3,19	6,17	5,42	7,10
30	1,80	3,48	2,66	2,80

Аналізуванням даних табл. 2 встановлено, що за температур від 0 до 15 °С зразок 4 є більш наближеним до контрольного за вмістом твердих триацилгліцеролів, а за температур від 20 до 30 °С – зразок 3.

Зважаючи на той факт, що третій зразок є більш наближений до контрольного за характеристиками піків, а також за вмістом твердих триацилгліцеролів в інтервалі температур від 20 до 30 °С, можна зробити висновок, що дослідний зразок 3 буде володіти властивостями, наближеними до контрольного зразку.

Таким чином, отримані результати свідчать про те, що з використанням методу ДСК можливо детально досліджувати температурну поведінку жирів та ефективно контролювати властивості жиру у складі кондитерського виробу.

Висновки. Вивчено характер та параметри фазових переходів контрольного та дослідних зразків жиру, який використовують у виробництві кондитерських виробів. За характеристиками піків кристалізації та вмістом твердих триацилгліцеролів встановлено, що очікувану температурну поведінку, близьку до контрольного зразку, виявив зразок 3. Таким чином, метод ДСК дозволяє побачити всі недоліки жирової сировини при порівнянні з контрольним зразком та визначити температурні інтервали додаткових піків, якщо вони присутні, що, в свою чергу, дозволяє вибрати якісну сировину для виробничого процесу шоколадних виробів. При обробці діаграм ДСК також можливо визначити не тільки температури піків, а також вміст твердих триацилгліцеролів, що дозволяє проаналізувати поведінку готового продукту за кімнатної температури. Отже, даний метод дозволяє підбирати жирову сировину для виробництва та аналізувати вже готовий продукт за різних температур.

Література

1. Басова О.О. Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку кондитерської галузі України. [Текст] / О. О.Басова // Ефективна економіка. 2018 – № 5. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6311>.
2. Обзор рынка кондитерских изделий Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://koloro.ua/blog/brending-i-marketing/analiz-rynka-konditerskikh-izdeliy-ukrainy-tendentsii.html>
3. Новий етап солодкого життя: аналіз ринку шоколадних кондитерських виробів в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/novyj-etap-sladkoj-zhizni-analiz-rynka-shokoladnyh-konditerskih-izdelij-v-ukraine>
4. Шидакова-Каменюка О.Г. Вплив насіння чіа на якісні характеристики та хімічний склад кремово-збивних цукерок [Текст] / О.Г. Шидакова-Каменюка, О.М. Шкляєв, Г.В. Степанькова // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / відпов. ред. О.І. Черевко. – Харків: ХДУХТ, 2019. – Вип. 1 (29). – С. 185-199.
5. Болгова Н. В. Аналіз використання какао-замінників вітчизняними виробниками шоколаду [Текст] / Н. В. Болгова, Ю. О. Удянська // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2012. – Вип. 12, т. 4. – С. 119-123.
6. Демяненко К. А. Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах [Текст] / К. А. Демяненко // Молодий вчений. - 2016. - № 9. - С. 45-50.

7. Ткешелашвил М. Е. Разработка состава шоколадной массы, устойчивой к «поседению» [Текст] / М. Е Ткешелашвил, Г. А. Бобождонова, Н. П. Кошелева, Г. О. Магомедов // Вестник ВГУИТ– 2017 – Т. 79 – № 1 – С. 209–214.

8. Мазаева В. С. Соотношение результатов определения содержания твердых триацилглицеролов в жирах методами ядерного магнитного резонанса и дифференциальной сканирующей калориметрии [Текст] / В. С. Мазаева, В. О. Голодник, И. Н. Демидов, З. И. Коваленко, Т. А. Оноприенко // Norwegian Journal of development of the International Science – 2018. – № 19. – С. 33–38.

Bibliography(transliterated)

1. Bassova O.O. Analiz suchasnoho stanu ta perspektyv rozvytku kondyterskoi haluzi Ukrainy. [Tekst] / O. O.Bassova // Efektyvna ekonomika. 2018 – № 5. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6311>.

2. Obzor rynku kondyterskykh yzdelyi Ukrainy [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupa: <https://koloro.ua/blog/brending-i-marketing/analiz-rynka-konditerskikh-izdeliy-ukrainy-tendentsii.html>

3. Novyi etap solodkoho zhyttia: analiz rynku shokoladnykh kondyterskykh vyrobiv v Ukraini [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://proconsulting.ua/ua/pressroom/novyj-etap-sladkoj-zhizni-analiz-rynka-shokoladnyh-konditerskikh-izdelij-v-ukraine>

4. Shydakova-Kamenuka O.H. Vplyv nasinnia chia na yakisni kharakterystyky ta khimichni sklad kremovo-zbyvnykh tsukerok [Tekst] / O.H. Shydakova-Kamenuka, O.M. Shklyaiiev, H.V. Stepankova // Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli: zb. nauk. pr. / vidpov. red. O.I. Cherevko. – Kharkiv: KhDUKht, 2019. – Vyp. 1 (29). – S. 185-199.

5. Bolhova N. V. Analiz vykorystannia kakao-zaminnykiv vitchyznianymy vyrobnykamy shokoladu [Tekst] / N. V. Bolhova, Yu. O. Udianska // Pratsi Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu. – 2012. – Vyp. 12, t. 4. – S. 119-123.

6. Demianenko K. A. Tendentsii rozvytku kondyterskoho rynku Ukrainy v suchasnykh umovakh [Tekst] / K. A. Demianenko // Molodyi vchenyi. - 2016. - № 9. - S. 45-50.

7. Tkeshelashvyl M. E. Razrabotka sostava shokoladnoi massy, ustoichyvoi k «posedenyiu» [Tekst] / M. E Tkeshelashvyl, H. A. Bobozhonova, N. P. Kosheleva, H. O. Mahomedov // Vestnyk VHUYT– 2017 – Т. 79 – № 1 – S. 209–214.

8. Mazaeva V. S. Sootnoshenye rezultatov opredeleniya sodержaniya tverdykh tryatsylglytserolov v zhyrakh metodamy yadernoho mahnytnoho rezonansa y dyfferyntsyalnoi skanyruishchei kalorymetryy [Tekst] / V. S. Mazaeva, V. O. Holodniak, Y. N. Demydov, Z. Y. Kovalenko, T. A. Onopryenko

// Norwegian Journal of development of the International Science – 2018. – № 19.
– S. 33–38.

УДК 665.0

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ З НОРМУВАННЯ ВИТРАТ ОЛІЇ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ПРОЦЕСІ ЇЇ ФАСУВАННЯ У СУЧАСНУ СПОЖИВЧУ ТАРУ

Т.І. АВДЄЄНКО, провідний економіст Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України

В статті показано, що галузева нормативна база щодо процесу фасування олії у споживчу тару є застарілою та не відповідає сучасним технологічним процесам фасування олії та не враховує сучасну споживчу тару. Визначено ефективні методи розробки індивідуальних норм витрат олії, преформ та таропакувальних матеріалів у процесі фасування олії у споживчу тару. З'ясовано методи математичної статистики для обробки результатів контрольних-комісійних вимірів контрольних параметрів.

Ключові слова: олія, нормативна база, фасування, норми витрат

Постановка проблеми. За підсумками роботи за перше півріччя 2019 року підприємства олійно-жирової галузі розфасували 156 243 тонни олії, що на 64 067 тонни або на 69,5 % перевищує показник відповідного періоду попереднього 2018 року (табл. 1). Дніпропетровський ОЕЗ майже подвоїв випуск фасованої олії і тенденція зростання випуску фасованої олії у галузі зберігається.

Таблиця 1 - Виробництво фасованої олії

Перелік підприємств	1 п/р. 2018 р., тонн	1 п/р. 2019 р., тонн	Зміни, %
1	2	3	4
Приколотнянський ОЕЗ (Харківська обл.)	22249	25832	116,1
Пологівський ОЕЗ (Запорізька обл.)	2409	2545	105,6
Дніпропетровський ОЕЗ	20292	39376	194,0
Вінницький ОЖК	787	1171	148,8
"ПОЕЗ - Кернел Груп" (м. Полтава)	31641	37849	119,6
Київський марг. з-д	948	1005	106,0
Мелітопольський ОЕЗ (Запорізька обл.)	1216	1406	115,6
Ніжинський ЖК (Чернігівська обл.)	30	8	26,7
"Укроліяпродукт" (Полтавська обл.)	12604	8797	69,8
"Віктор і К" (Кіровоградська обл.)	-	38254	-
РАЗОМ	92176	156243	169,5

Одне з найпопулярніших і найрентабельних на сьогоднішній день рішень з розливу олії - це розлив у пляшки з поліетилентерефталату (ПЕТ пляшки). Поліетилентерефталат має бар'єрні властивості, дуже близькі до скла, високу хімічну стійкість до всіх проявів як навколишнього, так і внутрішнього середовища. Наприклад, кисень ззовні в закриту пляшку не проникає, внаслідок чого вміст пляшки не окиснюється.

Устаткування для такого типу виробництва відносно не дороге і вимагає мінімальних вкладень з боку замовника, і, як стверджують деякі виробники обладнання, рентабельність розливу саме в ПЕТ тару досягає 100 %, а повна окупність настає протягом короткого часу. Все це забезпечує широке застосування ПЕТ пляшок підприємствами олійно-жирової галузі для розфасування олії.

Розлив олії відрізняється від розливу іншої продукції. Олія продукт, який має підвищену в'язкість, і як наслідок, можуть виникнути проблеми з гігієнічністю продукту, нанесенням етикетки і з забрудненням робочого простору. У зв'язку з цим до розливу олії потрібен особливий підхід. Пляшки для розливу рекомендується виготовляти безпосередньо перед самим розливом, це дозволить зберегти гігієнічність готового продукту і значно знизити витрати на зберігання і транспортування споживчої тари – ПЕТ-пляшок. У зв'язку з поширеними методами транспортування, для фасованої олії прийнято виготовляти ПЕТ-пляшки з ребристими боками і плоским дном. Для виготовлення ПЕТ пляшок використовуються спеціальні заготовки - преформи, які мають форму пробірки. Для кожного обсягу ПЕТ-пляшок застосовується преформа певної маси. Ємність споживчої ПЕТ тари для олії від 0,25 л до 5 л.

Технологія видування ПЕТ пляшок полягає в наступному: преформа подається в термокамеру з інфрачервоними лампами, преформа розігрівається і розм'якшується і подається в прес-форму, де високим тиском стисненого повітря роздувається і охолоджується, приймаючи форму пляшки.

Для закупорювання ПЕТ пляшок з олією використовують спеціальні кришки (ковпачки). Кришки діляться на два класи: однокомпонентні та двокомпонентні, які також називають кришки «під хлопок» за наявності захисної мембрани. Для закупорювання ПЕТ-пляшок з олією використовують двокомпонентні кришки, які мають зривну мембрану для першого розливу і внутрішнє кільце - «ромашку» для запобігання замаслювання пляшки при наливанні олії. ПЕТ-пляшки ємністю від 2 л до 5 літрів комплектуються пластиковими ручками для перенесення.

Типова блок схема технологічного процесу фасування олії у споживчу тару наведена на рис. 1.

На сьогодні галузева нормативна база щодо процесу фасування олії у споживчу тару складається з наступних норм:

а) норми витрат олії при фасуванні на лінії «Крупн Каутекс» в пляшки з ПВХ плівки ємністю 1 літр;

б) норми втрат консервної тари при транспортуванні, зберіганні та у виробництві.

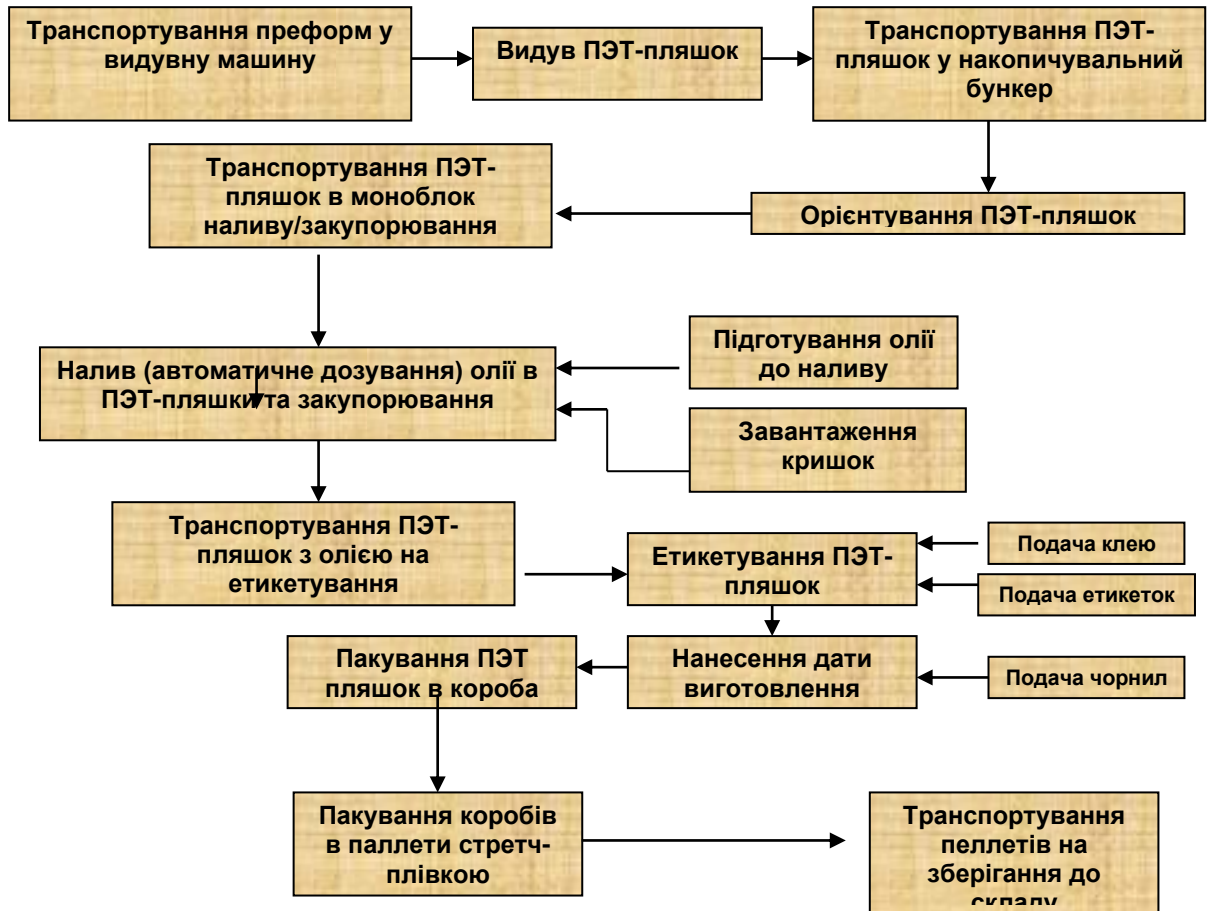


Рисунок 1 - Типова блок-схема технологічного процесу фасування олії у споживчу тару

Зазначені норми застаріли та не відповідають сучасним технологічним процесам фасування олії та не враховують сучасну споживчу тару. Так лінія обладнання «Крупн Каутекс» не використовується підприємствами олійно-жирової галузі, а норми, що зазначені у пункті б) відносяться до технології фасування олії у скляні пляшки з використанням зворотної скляної тари, а така технологія підприємствами галузі не використовується майже 20 років. За таких умов підприємства галузі самостійно розробляють індивідуальні норми витрат сировини і таропакувальних матеріалів з урахуванням особливостей технологічного процесу конкретного підприємства. При цьому кожне підприємство самостійно визначає порядок и метод розробки норм. Відсутність єдиної методичної бази для розробки норм призводить до значної різниці в нормативах для різних олієжирових підприємств, що призводить до необґрунтованому збільшенню собівартості готової продукції і, як наслідок, зменшенню прибутку. На основі вищевикладеного, сьогодні удосконалення методичних підходів з нормування витрат олії та пакувальних матеріалів у процесі її фасування у сучасну споживчу тару є доцільним та актуальним.

Метою досліджень є науково-технічне обґрунтування та розробка методичних підходів з нормування витрат олії та пакувальних матеріалів у процесі фасування у сучасну споживчу тару.

Результати роботи. Норми витрат матеріальних ресурсів визначають максимально допустимі витрати сировини, матеріалів та інших матеріальних ресурсів в конкретних умовах даного виробництва в розрахунку на одиницю продукції. В олійно-жировій галузі норми витрат визначають у розрахунку на 1 тону готової продукції.

До основних методів нормуванні матеріальних ресурсів відносять аналітично-розрахунковий; дослідно-виробничий; звітно-статистичний.

Аналітично-розрахунковий метод є найбільш прогресивним і ґрунтується на детальному аналізі первісної технологічної документації, результатах науково-дослідницьких робіт, виробничих експериментів, конкретних виробничих умов, на урахуванні можливостей впровадження нової техніки, технології та прогресивних методів організації виробництва. Застосування цього методу дає змогу техніко-економічно обґрунтувати складові елементи норм, виявити втрати й резерви, розробити відповідні організаційно-технічні заходи щодо забезпечення економії сировини та матеріалів.

Дослідно-виробничий метод ґрунтується на встановленні норм на підставі результатів дослідних випробувань, проведених безпосередньо у виробничих цехах з фіксацією фактичних результатів в актах. Він ефективний у тих випадках, коли норму неможливо розрахувати через відсутність необхідних технічних даних або складність розрахунків.

Звітно-статистичний метод полягає в розрахунку норм на базі звітних даних про фактичне використання матеріалів, сировини в звітному періоді з коригуванням їх у бік можливого зниження.

За результатами досліджень визначено науково-практичні підходи щодо ефективної методології розробки норм витрат олії і таропакувальних матеріалів у процесі фасування олії у сучасну споживчу тару.

Для розробки норм витрат олії і таропакувальних матеріалів у процесі фасування рекомендовано використовувати усі три методи: розрахунково-аналітичний, дослідно-виробничий метод з урахуванням звітно-статистичних даних.

Дослідно-виробничий метод передбачає визначення фактичних витрат та втрат олії і таропакувальних матеріалів контрольними вимірами безпосередньо у виробництві підчас процесу фасування олії у споживчу тару. При проведенні дослідно-виробничих контрольних вимірів необхідно, щоб умови споживання сировини і матеріалів під час проведення спостережень і виконання замірів були найбільш типовими і в максимальній мірі наближалися до проєктованих організаційно-технічних і технологічних умов виробництва.

Для проведення контрольних вимірів на підприємстві наказом директора визначають комісію у складі представників виробничого цеху,

контрольної лабораторії, бухгалтерської служби та представника незалежної громадської організації (профспілки або представника колективу підприємства). Контрольні виміри проводять окремо для ПЕТ-пляшок кожної ємності. У табл. 2 наведено перелік сировини, допоміжних і таропакувальних матеріалів, які підлягають нормуванню у процесі фасування олії у споживчу тару.

Таблиця 2 – Матеріальні ресурси, що підлягають нормуванню у процесі фасування олії у споживчу тару

Найменування сировини і матеріалів	Одиниця виміру
1. Витрати олії при фасуванні в споживчу тару (ПЕТ пляшки різної ємності та ін.)	У кг на 1 тонну готової продукції, в тому числі: відходи, втрати
Преформа	штук на 1 тонну
Кришки (ковпачки)	штук на 1 тонну
Етикетки (на пляшки та коробки)	штук на 1 тонну
Клей (для етикеток)	кг на 1 тонну
Чорнила для нанесення виготовлення на пляшки та коробки.	літрів на 1 тонну
Короби картонні	штук на 1 тонну
Стрічка поліхлорвінілова (скотч)	м. пог. на 1 тонну
Ручки для пляшок	штук на 1 тонну
Стретч плівка (для пакування транспортних пакетів)	м. пог. на 1 тонну

Під час виконання контрольно-комісійних вимірів виробниче обладнання повинно бути справним та працювати за технологічним режимом згідно Технологічного регламенту або за Технологічною інструкцією. Рекомендовано проводити не менше трьох вимірів, або до одержання постійних результатів. Результати контрольно-комісійних вимірів кожної контрольної партії оформлюють актом за підписами усіх членів комісії. Акти контрольно-комісійних вимірів затверджує директор підприємства. Розроблено типову форму актів контрольних вимірів.

Одночасно вивчаються статистичні дані щодо показників, які нормуються. Чим більше сукупність статистичної інформації, тим типовіше буде середній показник. Для визначення нормативного показника, результати контрольно-комісійних вимірів, що оформлені актами та зібрана статистична інформація, підлягають обробці методами математичної статистики. Згідно

правилам математичної статистики рекомендовано проводити наступні визначення:

- із рядів контрольно-комісійних вимірів та статистичної інформації виключають показники, які порушують однорідність сукупності одержаних даних;
- визначають середнє значення величини за формулою:

$$\bar{O} = X_0 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - X_0) \quad (1)$$

де \bar{O} - середнє значення величини, що визначається;
 X_0 - дорівнює очікуваній величині, що визначається.

Для оцінки відтворюваності отриманих результатів обчислюється дисперсія середнього значення (розсіювання випадкової величини щодо середнього значення). Дисперсія характеризує відхилення випадкових величин від істинного значення вимірюваної величини і розраховується за формулою

$$S_x^2 = \frac{1}{n(n-1)} \left[\sum_{i=1}^n (X_i - X_0)^2 - n(\bar{X} - X_0)^2 \right] \quad (2)$$

Другим показником, що вимірює варіацію всіх варіантів навколо своєї середньої, є середньоквадратичне відхилення, яке розраховується як корінь квадратний з дисперсії:

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \left[\sum_{i=1}^n (X_i - X_0)^2 - n(\bar{X} - X_0)^2 \right]} \quad (3)$$

Щоб дати уявлення про величину варіюючої ознаки необхідно розрахувати показник, що характеризує варіацію ознаки. Найбільш простішою характеристикою варіації ознаки є розмах варіації (R). Розмах варіації - це різниця між найбільшим і найменшим значенням ознаки в досліджуваній сукупності:

$$R = x_{\max} - x_{\min} \quad (4)$$

Для оцінки однорідності сукупності результатів, розраховується коефіцієнт варіації (V), який представляє собою процентне відношення середнього квадратичного відхилення до середньої величини і обчислюється за формулою:

$$V = \frac{S_x}{\bar{X}} \cdot 100 \quad (5)$$

Коефіцієнт варіації дозволяє судити про однорідність досліджуваної сукупності. Чим менше значення коефіцієнта варіації, тим однорідніше сукупність за досліджуваною ознакою і типовіше середня, а саме:

- V < 17 % - абсолютно однорідна сукупність;
- V в діапазоні 17-33 % - досить однорідна;
- V в діапазоні 35-40 % - недостатньо однорідна;
- V в діапазоні 40-60 % - це говорить про велике коливання сукупності.

Довірчі границі для генеральної середньої за сукупністю спостережень $X_1; X_2; X_3 \dots$ випадкової величини X знаходять за формулою

$$\Delta X = \frac{t_{\alpha; k} \cdot S_{\bar{X}}}{\sqrt{n}} \quad (6)$$

де $t_{\alpha; k}$ - коефіцієнт Стюдента, який визначається з спеціальних таблиць при заданих значеннях надійності і ступенях свободи $k = n - 1$.

Норматив, що визначається, розраховують за формулою:

$$X^N = \bar{X} + \Delta X \quad (7)$$

Отримані індивідуальні норми витрат матеріальних ресурсів при виробництві 1 т фасованої олії на конкретному підприємстві оформляють у вигляді наказу директора підприємства. У пояснювальній записці до проекту норм, підписаної відповідальними особами за роботу з нормування (завідувач лабораторією, головний інженер), дають обґрунтування індивідуальних норм, вказують по елементні нормативи і організаційно-технічні заходи.

Висновки. Випуск підприємствами оліє жирової галузі фасованої продукції, а саме олії в ПЕТ-пляшки від 0,5 л до 5,0 л, з кожним роком збільшується. За підсумками роботи за перше півріччя 2019 року підприємства олійно-жирової галузі розфасували 156 243 тонни олії, що на 64 067 тонни або на 69,5 % перевищує показник відповідного періоду попереднього 2018 року. Галузева нормативна база щодо процесу фасування олії у споживчу тару, що складається з наступних норм:

а) норми витрат олії при фасуванні на лінії «Крупн Каутекс» в пляшки з ПВХ плівки ємністю 1 літр

та

б) норми витрат консервної тари при транспортуванні, зберіганні та у виробництві,

є застарілою та не відповідає сучасним технологічним процесам фасування олії та не враховує сучасну споживчу тару. Визначено ефективні методи розробки індивідуальних норм витрат олії, преформ та таропакувальних матеріалів у процесі фасування олії у споживчу тару, а саме розрахунково-аналітичний, дослідно-виробничий метод з урахуванням звітно-статистичних даних. Розроблено типову форму актів контрольних

вимірів для визначення фактичних витрат олії і для кожного виду таропакувальних матеріалів. Визначено методи математичної статистики для обробки результатів контрольно-комісійних вимірів контрольних параметрів. Зазначені методи будуть прийняті за основу при розробці проекту галузевих «Методичних рекомендацій щодо нормування витрат олії та пакувальних матеріалів у процесі фасування олій у сучасну споживчу тару на підприємствах олійно-жирової галузі».

Література

1. Олійно-жирова галузь України. Інформаційно-аналітичний бюлетень. Показники роботи за 2017 р. УкрНДІОЖ НААН.
2. Нормы и нормативы расхода, отходов и потер сырья и материалов в производстве масложировой продукции, естественной убыли сырья, материалов и готовой продукции при хранении и перевозках. – НПО «МАСЛОЖИРПРОМ», г. Ленинград, 1990
3. ИТОГИ, АПК- информ , № 11(53) ноябрь 2018
4. Олійно-жирова галузь України. Інформаційно-аналітичний бюлетень. Показники роботи за 9 місяців 2018 р. УкрНДІОЖ НААН

Bibliography(transliterated)

1. OIlyno-zhirova galuz Ukrayini. InformatsIyno-analltichniy byuleten. Pokazniki roboti za 2017 r. UkrNDIOZh NAAN.
2. Normyi i normativyi rashoda, othodov i poter syiryа i materialov v proizvodstve maslozhirovoy produktsiyi, estestvennoy ubyili syiryа, materialov i gotovoy produktsii pri hranenii i perevozkah. – NPO «MASLOZhIRPROM», g. Leningrad, 1990
3. ITOGI, APK- inform , N 11(53) noyabr 2018
4. OIlyno-zhirova galuz Ukrayini. InformatsIyno-analltichniy byuleten. Pokazniki roboti za 9 mIlyatsIv 2018 r. UkrNDIOZh NAAN

УДК 389.6

ОЦІНИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ АДАПТУВАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЩОДО КОНТРОЛЮ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕЧНОСТІ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

І.В. КУЗНЄЦОВА, докт. с.-г. наук., ст. наук. співр., заступник академіка-секретаря Відділення рослинництва НААН,

В статті на основі проведення аналізу нормативно-правових актів чинних у ЄС та Україні здійснено порівняльну оцінку за нормуванням показників безпеки харчової продукції.

Ключові слова: аналіз, стандарт, регламент, продукція, показник безпеки

Постановка проблеми. Безпека харчової продукції є однією з вирішальних складових економічної безпеки кожної країни, яка визначається спроможністю країни ефективно контролювати виробництво та ввезення безпечних і якісних продовольчих продуктів на загальноєвропейських засадах.

Україна – це один з найбільших виробників і експортерів олій в світі. В Європейському Союзі ефективно діють не тільки загальні нормативні і правові акти, а також перелік специфічних вимог і норм, метою яких є забезпечення безпеки харчових продуктів. У 2002 році у країнах ЄС введено в дію Загальний харчовий закон, в якому визначені загальні принципи і процедури забезпечення безпеки харчових продуктів. Не відповідність продукції вимогам ЄС створює загрозу до унеможливлення її експорту. Зокрема, така загроза була для експорту олії соняшникової в 2008 році коли вміст бенз(а)пірену в соняшниковій олії було виявлено в 13 країнах світу. Нормування даного показника здійснюється згідно Директиви Комісії ЄС 1881/2006.

Застосування методів і стандартів з визначення показників безпеки залежить від вимог контракту, який укладається між країною-постачальником і споживачем. Переважно виробники олій використовують контракти FOSFA. FOSFA – це професійна міжнародна організація з торгівлі оліями, насінням олійних культур і жирами, при якій діє арбітражний орган, що ексклюзивно розглядає відповідні питання і має членів більше 970 в 79 країнах світу. Контролюючим показником є вміст органічних екотоксикантів – пестицидів, поліхлорованих біфенілів (ПХБ), які відносяться до класу хлорорганічних сполук і виявляють специфічні властивості.

Відмічено, що погіршення екологічного стану у промислових районах викликає необхідність постійного контролю за забрудненням повітря, якістю води, накопиченням небезпечних сполук у ґрунті та донних осадах. Відповідно до міжнародних угод, близько 60 хімічних речовин (пріоритетні забруднювачі) увійшли до списків, що передбачають обмеження їх

розповсюдження. В даний час UNEP (*United Nations Environmental Project*) виділяє групу з 12 сполук: поліхлоровані біфеніли, поліхлоровані дібензо-п-діоксин, поліхлоровані дібензофурани, алдрин, діелдрин, дихлор-дифеніл-трихлоретан, ендрин, хлордан, гексахлорбензол, мірекс, токсафен і гептахлор.

Відзначено, що стандартизовані методи визначення неомилювальних речовин, до яких належать і воски, відрізняються між собою застосованими розчинниками, умовами промивання екстракту та ін. Сучасну методіку якісного і кількісного визначення восків в оліях методом високотемпературної газорідинної хроматографії включено до ДСТУ «Олії. Методи визначення воскоподібних речовин». Контроль та маркування вмісту трансізомерів жирних кислот (ТЖК) у харчових продуктах у багатьох країнах є обов'язковим. Зокрема, в Європі максимально допустимий вміст ТЖК у жирах, що використовують у промисловості, не більше 5 %, а в тих, що продаються споживачам – до 2 %. Для жирів, що використовуються в харчових продуктах, максимальний вміст ТЖК – 2 %, а для жирів з позначкою “вільні від трансжирних кислот” – не більше 1 %. Уникнути надмірної кількості ТЖК можливо застосувавши каталітичну переетерифікацією.

Встановлено, що на підприємствах-експортерах упроваджено міжнародні системи ISO 9001, ISO 2000, HACCP, ISO 14000, акредитовані в національній системі акредитації та міжнародних системах. Директиви ЄС установлюють технічні вимоги (норми) і процедури оцінки відповідності для кожної категорії олійно-жирової продукції. Відповідність цим Директивам є гарантією, що продукція / послуги відповідають вимогам охорони здоров'я і безпеки. Виробники, які дотримуються добровільних стандартів ЄС або ISO, вважаються такими, що дотримуються основоположних вимог директив Нового підходу. В Україні розроблено систему контролю соняшникової олії, призначеної для експорту, яка частково відповідає вимогам *acquis communautaire*.

Визначення забруднюючої речовини в харчових продуктах викладено в Регламенті ЄС від 8 лютого 1993 року № 315/93, який установлює процедури Співтовариства щодо забруднюючих речовин у харчових продуктах. Забруднюючою вважається будь-яка речовина, не додана навмисно до харчового продукту, проте наявна в ньому у результаті процесу виробництва (включаючи процеси вирощування рослин та тварин), переробки, підготовки, обробки, пакування, фасування, транспортування або зберігання такого харчового продукту або внаслідок забруднення з навколишнього середовища. Сторонні речовини, такі, як, наприклад, фрагменти комах, хутро тварин тощо, під це визначення не підпадають.

Регламент (ЄС) № 178/2002 передбачає загальні принципи та вимоги харчового законодавства, що встановлює Європейське агентство з безпеки продуктів харчування, та процедури в області безпеки продуктів харчування, зокрема, його стаття 53(1)(b)(ii). Максимально допустимі рівні окремих

забруднюючих речовин у харчових продуктах базуються на Регламенті Комісії (ЄС) від 19 грудня 2006 року № 1881/2006 (далі — Регламент № 1881/2006).

Регламентом Комісії (ЄС) № 1881/2006 передбачено дозволені максимальні рівні афлатоксинів у харчових продуктах задля захисту суспільного здоров'я. Слід відмітити, що ці максимальні рівні афлатоксинів часто перевищені в деяких продуктах харчування, що ввозяться з деяких країн. Зокрема, в Регламенті (ЄС) № 1881/2006 встановлено показник зеараленону для рафінованої кукурудзяної олії не більше 400 мкг/кг.

Для олій та жирів даним регламентом також встановлено нормативні показники:

- сумарна кількість діоксинів (WHOPCDD/F-TEQ) - 0,75 пг/г жиру;
- сумарна кількість діоксинів і діоксинподібних ПХБ (WHO-PCDD/FPCB-TEQ) - 1,25 пг/г жиру;
- сумарна кількість ПХБ 28, ПХБ 52, ПХБ 101, ПХБ 138, ПХБ 153 та ПХБ 180 (ICES -6) - 40 нг/г жиру;
- уміст ерукованої кислоти – 50г/кг.

Загальні вимоги у сфері безпеки продукції визначені Директивою Європейського Парламенту та Ради 2001/95/ЄС від 3.12.2001 р. “Про загальну безпеку продукції”. Даний законодавчий акт застосовується за відсутності конкретних правил, що регулюють безпеку окремих категорій товарів або якщо конкретні правила (галузеві), є недостатніми.

Відповідно до положень Директиви, продукт вважається безпечним, якщо відповідає положенням безпеки, передбаченим в європейському законодавстві або, у разі відсутності таких правил, за умови відповідності національним вимогам держави-члена ЄС де він продається, або запускається у ринковий обіг.

У свою чергу на рівні ЄС, запроваджено функціонування “Системи швидкого сповіщення про непродовольчі товари, що створюють серйозний ризик” - RAPEX (*Rapid Alert System for non-food products posing a serious risk*), створеної з метою оперативного обміну інформацією між державами-членами ЄС та Єврокомісією у разі виявлення продукції, яка становить серйозну небезпеку. Процедури функціонування RAPEX встановлені Директивою Європейського Парламенту та Ради 2001/95/ЄС від 3.12.2001 р.

Результати роботи. В Україні вимоги щодо вмісту контамінантів в харчових продуктах представлені в Регламенті максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах, затвердженому наказом МОЗ України від 15.05.2013 р. № 368. Цим документом регулюються максимальні рівні наступних забруднюючих речовин:

- нітрати;
- мікотоксини (афлатоксини, охратоксин А, патулін, дезоксиніваленон, зеараленон, фумонізиди);
- метали (свинець, кадмій, ртуть, олово неорганічне);
- 3-монохлорпропан-1,2-діол (3-МСПД);
- діоксини і ПХБ;

- поліциклічні ароматичні вуглеводні (бензо(а)пірен, бенз(а)антрацен, бензо[Б]флуорантен);
- меламін.

В 2017 році було прийнято Закон України “Про державний контроль, що здійснюється з метою перевірки відповідності законодавству про харчові продукти та корми, здоров’я та благополуччя тварин”, який передбачає комплексне реформування системи державної контролю відповідно до законодавства ЄС. Зокрема, цей закон впроваджує норми Регламенту ЄС № 854/2004, Регламенту ЄС № 669/2009, Регламенту ЄС № 882/2004, Директиви № 97/78/ЄС, Рішення Комісії № 2006/778. Більшість положень Закону вступило в силу в квітні 2018 року. Наказами Міністерства аграрної політики та продовольства України від 06.02.2017 р. № 41 та № 42 затверджені єдині форми актів, складених за результатами державного аудиту та для державних інспекторів під час здійснення перевірок щодо впровадження діючих процедур НАССР і дотримання гігієнічних вимог. Питання проведення планових перевірок органами державного нагляду врегульовані постановами Кабінету Міністрів України № 350 та № 361 від 24.05.2017 р. Спрощена процедура отримання дозволу на позапланову перевірку. Перелік органів державного нагляду, які мають право здійснювати перевірки визначений постановою Кабінету Міністрів України № 1104 від 18.12.2017 р. Ефективна система управління безпекою харчових продуктів має бути поєднанням прямого державного нагляду, який базується на вимогах про безпеку харчових продуктів, встановлених законодавством, та приватними системами контролю за безпекою харчових продуктів. Сертифікація виробничих процесів акредитованими організаціями може допомогти виробникам знизити рівень ризиків та переконати владу і споживачів в безпеці та якості їхньої продукції. Довіра споживачів суттєво залежить від якості органу сертифікації. У багатьох західних країнах приватні організації встановили власні додаткові вимоги до якості та розробили схеми сертифікації для конкретних груп товарів. Ці неофіційні вимоги можуть покращити якісні аспекти продуктів, але також можуть становити перешкоду для доступу підприємств до ринків.

Оцінка регулювання законодавства ЄС і України в олійно-жировій галузі представлено в табл. 2.

Таблиця 2 - Регулювання законодавства ЄС і України у сфері олійно-жирової галузі

Відповідне законодавство ЄС	Відповідне українське законодавство та ключові вимоги	Українське впровадження (імплементация) (організаційна та адміністративна)
Регламент Ради (ЄЕС) № 1881/2006 про	Закон України «Про безпеку та якість	Відповідає вимогам нормативних

Відповідне законодавство ЄС	Відповідне українське законодавство та ключові вимоги	Українське впровадження (імплементація) (організаційна та адміністративна)
встановлення максимального рівня вмісту певних забруднюючих речовин у харчових продуктах	харчових продуктів» N 771/97-ВР від 23 грудня 1997 року регулює відносини між органами виконавчої влади, виробниками, продавцями (постачальниками) та споживачами харчових продуктів і визначає правовий порядок забезпечення безпеки та якості харчових продуктів, що виробляються, знаходяться в обігу, імпортуються, експортуються.	документів ЄС.
ч.1 ст. 1 Регламент у Ради (ЄЕС) № 1881/2006 визначає, що харчові продукти, перелічені в Додатку даного Регламенту, не розміщаються на ринку, якщо вони містять забруднюючі речовини, на рівні, що перевищує встановлений максимальний рівень	У ст. 3 Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» N 771/97-ВР	Враховує вимоги <i>ACQUIS COMMUNAUTAIRE</i> ,
ст. 5 Регламент у Ради (ЄЕС) № 1881/2006 визначає, що: чітке зазначення використання за призначенням повинно міститися на ярлику кожного окремого пакету, коробки тощо, або в оригінальних супроводжувальних документах.	Відповідно, до положень, закріплених в ст.. 21 Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» N 771/97-ВР, виробник сільськогосподарської продукції, призначеної для споживання людиною, харчових продуктів, Крім того, ч. 1 ст. 27 Закону України «Про	відповідає вимогам

Відповідне законодавство ЄС	Відповідне українське законодавство та ключові вимоги	Українське впровадження (імплементация) (організаційна та адміністративна)
	<p>безпе́чність та я́кість харчових продуктів» N 771/97-ВР, яка встановлює вимоги до виробництва харчових продуктів, визначає, що харчові продукти, вироблені в Україні, повинні бути безпечними, придатними до споживання, правильно маркованими та відповідати санітарним заходам і технічним регламентам.</p>	
<p>Регламент ЄС № 178/2002 від 28 січня 2002 року про встановлення загальних принципів і вимог законодавства про харчові продукти, створення Європейського органу з безпеки харчових продуктів і встановлення процедур у питаннях, пов'язаних із безпекою харчових продуктів надає основу для забезпечення високого рівня захисту здоров'я людини та інтересів споживачів стосовно харчових продуктів, зокрема, беручи до уваги різноманітність у постачанні харчових продуктів, включаючи</p>	<p>Закон України «Про безпе́чність та я́кість харчових продуктів» N 771/97-ВР від 23 грудня 1997 року регулює відносини між органами виконавчої влади, виробниками, продавцями (постачальниками) та споживачами харчових продуктів і визначає правовий порядок забезпечення безпечності та якості харчових продуктів, що виробляються, знаходяться в обігу, імпортуються, експортуються.</p>	<p>Відповідає вимогам нормативних документів ЄС.</p>

Відповідне законодавство ЄС	Відповідне українське законодавство та ключові вимоги	Українське впровадження (імплементация) (організаційна та адміністративна)
<p>традиційні товари, забезпечуючи ефективне функціонування внутрішнього ринку. Він встановлює загальні принципи й обов'язки, засоби створення міцної наукової бази, ефективних організаційних заходів і процедур, що обумовлюватимуть прийняття рішень у питаннях безпеки харчових продуктів і кормів.</p>		
<p>ч. 2 ст. 14 Регламенту (ЄС) № 178/2002 визначає, що харчові продукти вважаються небезпечними, якщо вони:</p> <p>(а) шкідливі для здоров'я;</p> <p>(б) непридатні для споживання людиною.</p>	<p>Ст. 1 Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» N 771/97-ВР визначає, що непридатний ("едалтерований") харчовий продукт - харчовий продукт вважається непридатним до споживання людиною ("едалтерованим"), якщо він:</p> <ul style="list-style-type: none"> - містить отруйну або шкідливу речовину, яка робить його небезпечним для здоров'я людини (за винятком речовин, які не є доданими речовинами, якщо такі речовини є присутніми на рівнях, що не вважаються шкідливими для здоров'я людини); - містить додані отруйні 	<p>Відповідає вимогам ACQUIS COMMUNAUTAIRE</p>

Відповідне законодавство ЄС	Відповідне українське законодавство та ключові вимоги	Українське впровадження (імплементація) (організаційна та адміністративна)
	<p>або шкідливі речовини (за винятком пестицидів у сільськогосподарській сировині, а також харчових добавок, барвників або лікарських препаратів для тварин, які дозволені і не перевищують встановлених максимальних меж залишків або рівнів включення);</p> <ul style="list-style-type: none"> - не відповідає обов'язковим мінімальним специфікаціям якості; - підготовлений, запакований чи у будь-який інший спосіб вироблений або знаходиться в обігу у такий спосіб чи за таких умов, що може спричинити його забруднення та небезпеку для здоров'я людини; - повністю або частково отриманий з хворої тварини або тварини, що була забитою у будь-який інший спосіб, ніж на скотобійні, яка знаходиться під наглядом; - знаходиться у контейнері або упаковці, який частково або повністю складається з отруйних або шкідливих речовин (речовини), що може зробити харчовий продукт небезпечним для здоров'я людини; - цілеспрямовано підданий 	

Відповідне законодавство ЄС	Відповідне українське законодавство та ключові вимоги	Українське впровадження (імплементация) (організаційна та адміністративна)
	ірадіації, за винятком використання ірадіаційної технології для прийнятних технічних цілей і відповідно до встановлених міжнародних вимог	
п. 3.1.14 Додатку до Регламенту Ради (ЄЕС) № 1881/2006 про встановлення максимального рівня вмісту певних забруднюючих речовин у харчових продуктах визначає, що максимально допустимі рівні (мг/кг вологої ваги) свинцю в жирі і олії, в тому числі молочний жир складає 0,10	ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови. Допустимий рівень свинцю в олії соняшниковій складає не більш ніж 0,1 мг/кг	Відповідає вимогам
п. 3.2.15 Додатку до Регламенту Ради (ЄЕС) № 1881/2006 про встановлення максимального рівня вмісту певних забруднюючих речовин у харчових продуктах визначає, що максимально допустимі рівні (мг/кг вологої ваги) кадмію складає 0,050	ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови. Допустимий рівень кадмію в олії соняшниковій складає не більш ніж 0,05мг/кг	відповідає вимогам
п. 5.9. Додатку до Регламенту Ради (ЄЕС) № 1881/2006 визначає, що: 1) максимально допустимий рівень сума	ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови відсутні аналогічні показники.	Не враховує вимог ACQUIS COMMUNAUTAIRE

Відповідне законодавство ЄС	Відповідне українське законодавство та ключові вимоги	Українське впровадження (імплементація) (організаційна та адміністративна)
діоксинів (WHOPCDD/FTEQ) в рослинній олії і жири складає 0,75 пг/гр. жиру. 2) максимально допустимий рівень сума діоксинів і діоксиноподібних РСВ (WHOPCDD/F-TEQ) в рослинній олії і жири складає 1,5 пг/гр. жиру		
п. 6.1.1. Додатку до Регламенту Ради Є(ЕС) № 1881/2006 визначає, що максимально допустимий рівень бензо(а)пірену в олії і жири (крім масла какао), призначені для безпосереднього вживання або для використання як компонента продуктів харчування складає 2,0 (мг/кг)	ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови відсутні аналогічні показники.	Не враховує вимог ACQUIS COMMUNAUTAIRE

Висновки:

Відповідно до міжнародних угод, близько 60 хімічних речовин (пріоритетні забруднювачі) увійшли до списків, що передбачають обмеження їх розповсюдження. Враховуючи погіршення екологічного стану, обов'язковим є підвищення рівня контролю навколишнього середовища та чинників, що впливатиме на безпечність харчової продукції.

В Україні, Законом України “Про державний контроль, що здійснюється з метою перевірки відповідності законодавству про харчові продукти та корми, здоров'я та благополуччя тварин” передбачено комплексне реформування системи державної контролю відповідно до законодавства ЄС. Зокрема, цей закон впроваджує норми Регламенту ЄС №854/2004, Регламенту ЄС № 669/2009, Регламенту ЄС № 882/2004, Директиви № 97/78/ЄС, Рішення Комісії № 2006/778. Більшість положень

Закону вступило в силу в квітні 2018 року. Наказами Міністерства аграрної політики та продовольства України від 06.02.2017 № 41 та № 42 затверджені єдині форми актів.

В європейській нормативно-правовій документації визначення забруднюючих речовин у харчових продуктах наведено в Регламенті ЄС № 315/93, Регламенті (ЄС) № 178/2002, Регламенті (ЄС) № 1881/2006. В українські нормативно-правові акти імплементовано вимоги щодо вмісту контамінантів у харчових продуктах, затвердженому наказом МОЗ України від 15.05.2013 р. № 368: нітрати; мікотоксини (афлатоксини, охратоксин А, патулін, дезоксиніваленон, зеараленон, фумонізидини); метали (свинець, кадмій, ртуть, олово неорганічне); 3-монохлорпропан-1,2-діол (3-МСПД); діоксини і ПХБ; поліциклічні ароматичні вуглеводні (бензо(а)пірен, бенз(а)антрацен, бензо[б]флуорантен); меламін.

На основі проведення аналізу нормативно-правових актів чинних у ЄС та Україні здійснено порівняльну оцінку за нормуванням показників безпеки.

Література

1. ДП «УкрНДНЦ» [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://uas.org.ua/>, Каталог нормативних документів 2018
2. European Committee for Standardization [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://www.cen.eu/>, база даних European Committee for Standardization
3. ДК 004:2008 Український класифікатор нормативних документів
4. Законодавство Європейського союзу. Директиви Європейського союзу. Каталог 2002-2004 рр., –Л.: Леонорм-стандарт, 2005. –35 с.
5. Європейська комісія. Настанови щодо виконання Директив, в основу яких покладено «Новий підхід» і «Глобальний підхід»

Bibliography(transliterated)

1. DP «UkrNDNTs» [Elektroniy resurs]. Rezhim dostupu: <http://uas.org.ua/>, Katalog normativnih dokumentiv 2018
2. European Committee for Standardization [Elektroniy resurs]. Rezhim dostupu: <http://www.cen.eu/>, baza danih European Committee for Standardization
3. DK 004:2008 UkraYinskiy klasifikator normativnih dokumentiv
4. Zakonodavstvo Evropeyskogo soyuzu. Direktivi Evropeyskogo soyuzu. Katalog 2002-2004 rr., –L.: Leonorm-standart, 2005. –35 s.
5. Evropeyska komisiya. Nastanovi schodo vikonannya Direktiv, v osnovu yakih pokladeno «Noviy pldhd» I «Globalniy pldhd»

УДК 665.1

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ТЕРМІЧНОГО АНАЛІЗУ ОЛІЙ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ВИЗНАЧЕННЯ СТРОКУ ЇХ ПРИДАТНОСТІ

І.П. ПЕТИК, кандидат технічних наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

А.П. БЄЛІНСЬКА, кандидат технічних наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України.

В статті з використанням диференційного скануючого калориметра в діапазоні температур +90...+120 °С досліджено окислення зразків олій соняшникової, а саме: нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого татунку; рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої; високоолеїнової нерафінованої невимороженої нефасованої першого татунку та олії соєвої нерафінованої першого татунку нефасованої. Визначено періоди індукції цих олій. Одержані результати лягли в основу створення бази даних періодів індукції окислення олій.

Ключові слова: диференційна скануюча калориметрія, тепловий потік, строк придатності олій

Вступ. Диференційна скануюча калориметрія (ДСК) – метод, заснований на вимірюванні різниці теплових потоків, що йдуть від випробуваного зразка і контрольного зразка порівняння. Отримана інформація дозволяє визначати характер процесів, що перетікають, і характеризувати властивості зразка, що досліджується. Вимірювання періоду індукції окиснення жирів за допомогою ДСК визначається шляхом нагрівання зразка у відкритому тиглі від кімнатної температури до температури випробування в інертній або навколишній атмосфері.

Експериментальні криві ДСК представляють собою залежність величини теплового потоку від температури. Під час перебігу в зразку процесів, пов'язаних з виділенням або поглинанням теплоти (хімічних реакцій, фазових переходів першого роду) або з різкою зміною теплоємності зразка (склування, фазові переходи другого роду) на експериментальних кривих ДСК спостерігаються відхилення від монотонної зміни залежності сигналу від часу (аномалії). Розрізняють екзотермічні (виділення тепла) і ендотермічні (поглинання тепла) аномалії ДСК.

Для опису піку на кривій ДСК використовують три характеристичні температури: T_{onset} , T_{peak} і T_{end} . Початкова і кінцева температури відповідають перетинанням екстрапольованої в область піку базової лінії і дотичних, проведених через точку перегину. Базовою лінією називається віртуальна лінія, проведена через інтервал, в якому перетікає реакція або фазовий

перехід в припущенні, що теплота процесу дорівнює нулю. Час, необхідний для завершення фазового переходу в зразку, залежить від властивостей зразка і тигля (теплопровідність, теплоємність, кількість речовини); швидкості зміни температури в осередку (один і той же час переходу розтягується на різні температурні інтервали); природи і швидкості потоку газу, температури фазового переходу (теплові витоки уповільнюють процес «накопичення» зразком необхідної для фазового переходу кількості енергії) та ін.

Метою роботи є обґрунтування і розробка способу визначення строків придатності олій, що може використовуватися при визначенні строків придатності продукції виробниками харчової промисловості.

Результати роботи. Визначання періоду індукції олій проведено за температур $+90...+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ як це рекомендовано у *Setting Up a DSC Oxygen Induction Time Procedure*. Паралельно з визначенням періоду індукції прискореного окиснення на ДСК визначено вихідні якісні показники зразків олій, що регламентовані нормативною документацією. Строку придатності олії відповідає певний графік індукційного періоду за яким і встановлюється окиснювальна стабільність зразка.

На першому етапі роботи досліджено окиснення зразків класичної олії соняшnikової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) та олії соняшnikової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої.

В табл. 1 наведено вихідні якісні показники зразків олії соняшnikової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого ґатунку, відібраних для випробувань.

Таблиця 1 – Показники зразків олії соняшnikової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого ґатунку

Назва показника, одиниця вимірювання	Значення показника		
	Партія № 1	Партія № 2	Партія № 3
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг	1,4	1,2	1,1
Кислотне число, мг КОН/г	0,7	0,7	0,4
Масова частка вологи та летких речовин, %	0,08	0,09	0,08
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, у перерахунку на стеароолеолецитин	0,28	0,25	0,27

Серед зразків олії соняшnikової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого ґатунку обрано той, що має найгірші показники пероксидного та кислотного чисел. Згідно табл. 1 таким зразком є зразок партії № 1. Як контрольний зразок використано олію соняшnikову нерафіновану невиморожену нефасовану (суміш пресової з екстракційною) вищого ґатунку, строк придатності якої відомий і становить

12 місяців за стандартних умов (+20 °С, тиск – атмосферний). Показники якості контрольного зразку олії соняшникової надано в табл. 2.

Таблиця 2 – Показники якості контрольного зразку олії соняшникової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого гатунку

Назва показника, одиниця вимірювання	Граничні значення показника за ДСТУ 4492	Значення показника
КЧ, мг КОН/г, не більш ніж	1,5	0,6
ПЧ, ½ О ммоль/кг, не більш ніж	10,0	1,3
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	0,20	0,08
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, у перерахунку на стеароолеолецитин	0,40	0,30

Кінетична крива окислення контрольного зразку за температури +110 °С наведена на рис. 1, кінетична крива окислення дослідного зразка за температури +110 °С – на рис. 2.

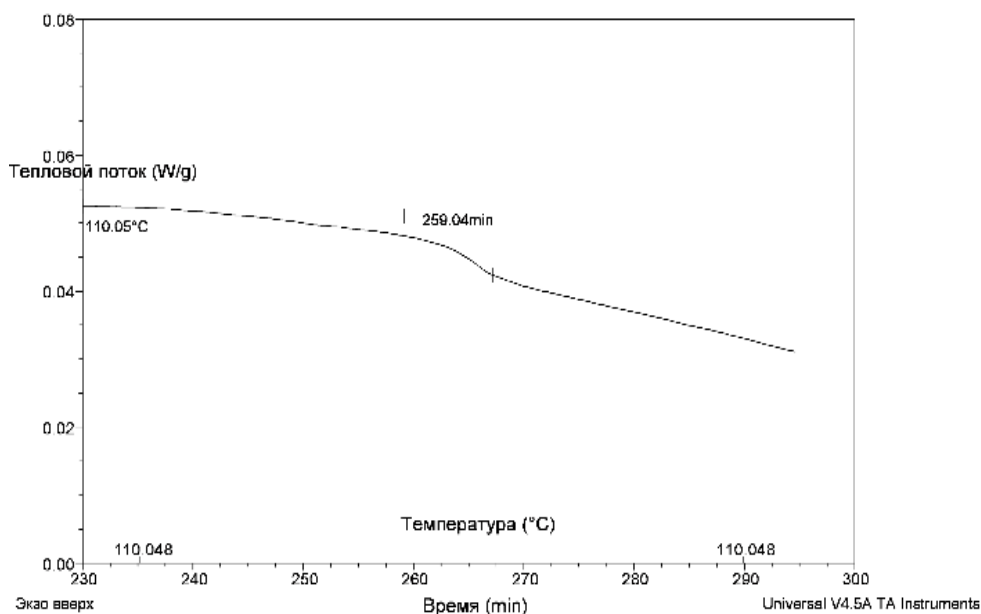


Рисунок 1 – Крива окислення зразку олії соняшникової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого гатунку (контроль)

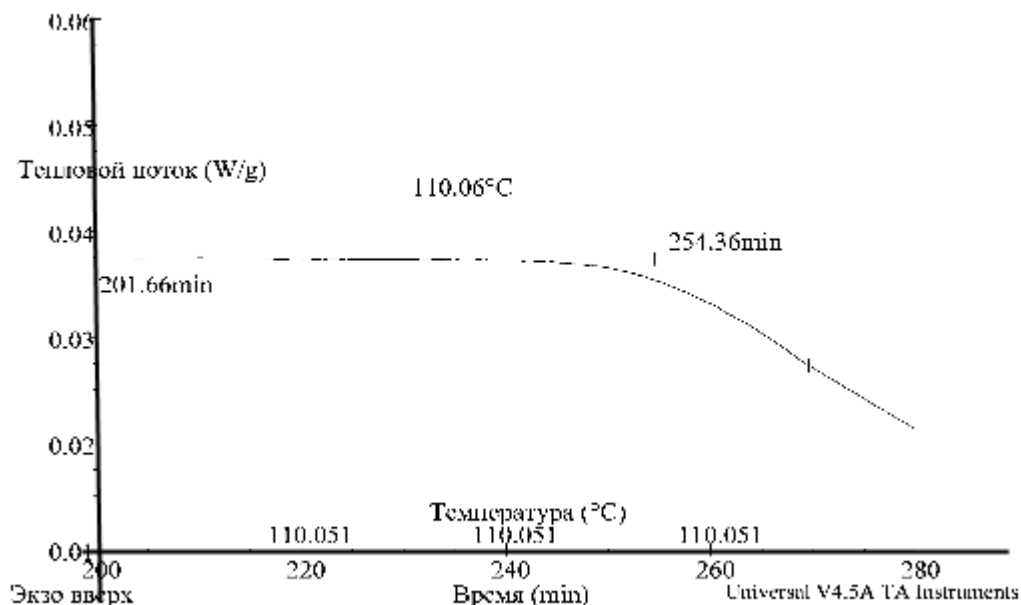


Рисунок 2 – Крива окислення зразку олії соняшникової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого гатунку (дослід)

Періоди індукції зразків олії (контроль і дослід) та строки їх придатності визначені статистичним методом та надано в табл. 3.

Таблиця 3 – Періоди індукції та строки придатності зразків олій

Назва зразка	Період індукції, хв.	Строки придатності
Олія соняшникова нерафінована невиморожена нефасована (суміш пресової з екстракційною) вищого гатунку (контроль)	259,04	12 місяців
Олія соняшникова нерафінована невиморожена нефасована (суміш пресової з екстракційною) вищого гатунку (дослід)	254,36	12 місяців

Періоди індукції контрольного та дослідного зразків за температури +110°C є близькими, але період індукції дослідного зразку є меншим. Рекомендований строк придатності (мінімальний термін придатності) олії соняшникової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого гатунку, становить 12 місяців.

Досліджено окислення зразків олії соняшникової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої та встановлено періоди

індукції їх окиснення. В табл. 4 наведено вихідні якісні показники зразку, відібраного для випробувань.

Таблиця 4 – Показники зразку олії соняшникової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої

Назва показника, одиниця вимірювання	Партія 1
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг	0,06
Кислотне число, мг КОН/г	0,3

Як контроль в дослідженні використано олію соняшкову рафіновану дезодоровану виморожену марки П фасовану, строк придатності якої відомий і становить 24 місяці за стандартних умов (+20 °С, тиск – атмосферний). Показники якості контрольного зразку олії соняшникової надано в табл. 5.

Таблиця 5 – Показники якості контрольного зразку олії соняшникової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої

Назва показника, одиниця вимірювання	Граничні значення показника за ДСТУ 4492	Значення показника
КЧ, мг КОН/г, не більш ніж	0,25	0,1
ПЧ, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більш ніж	2,00	0,5

Кінетична крива окиснення контрольного зразку за температури +110 °С наведена на рис. 3, кінетична крива окиснення дослідного зразка за температури +110 °С – на рис. 4.

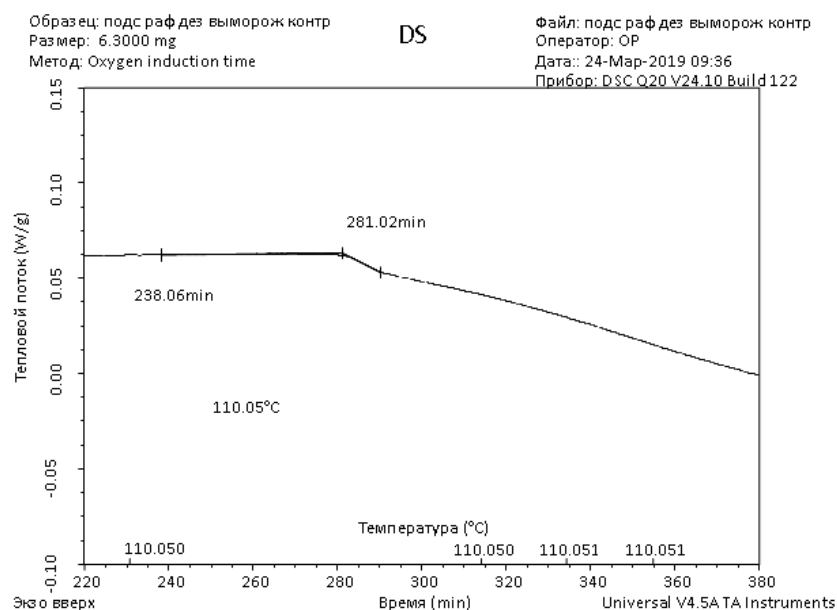


Рисунок 3 – Крива окиснення зразку олії соняшникової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої (контроль)

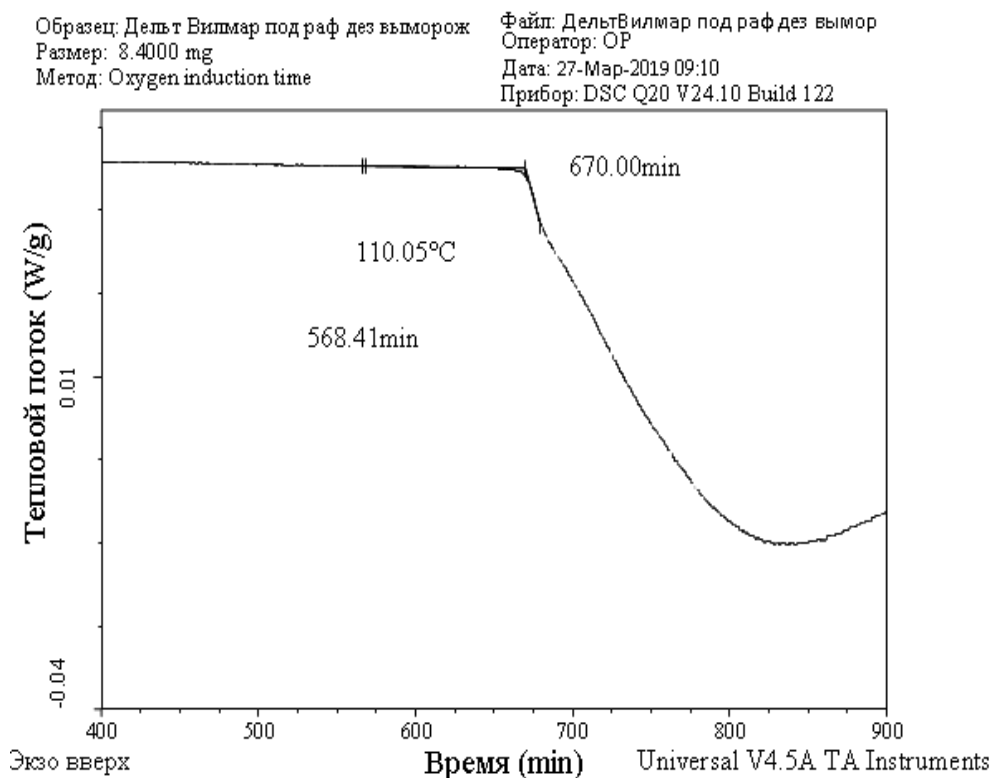


Рисунок 4 – Крива окислення зразку олії соняшникової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої (дослід)

Визначено статистичним методом періоди індукції окиснення зразків олії (контроль і дослід), строки їх придатності та результати представлено в табл. 6.

Таблиця 6 – Періоди індукції та строки придатності зразків олій

Назва зразка	Період індукції, хв.	Строки придатності
Олія соняшникова рафінована дезодорована виморожена марки П фасована (контроль)	281,02	24 місяці
Олія соняшникова рафінована дезодорована виморожена марки П фасована (дослід)	670,00	24 місяці

Період індукції контрольного зразку перевищує період індукції дослідного зразку за температури +110 °С. Рекомендований строк придатності (мінімальний термін придатності) олії соняшникової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої, становить 24 місяці. Такий строк придатності олії рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої, не зважаючи на її високу окислювальну стабільність, рекомендовано з огляду на те, що недоцільно рекомендувати строки придатності харчових продуктів більш ніж 24 місяці.

На другому етапі роботи проведено дослідження окислення на ДСК високоолеїнових соняшникових олій за температури +110 °С. Нижче наведено окислення олії соняшникової високоолеїнової нерафінованої

невимороженої нефасованої першого ґатунку. В табл. 7 наведено вихідні якісні показники зразків, відібраних для випробувань.

Таблиця 7 – Показники зразків олії соняшникової високоолеїнової нерафінованої першого ґатунку нефасованої

Назва показника, одиниця вимірювання	Значення показника		
	Партія №1	Партія №2	Партія №3
Кислотне число, мг КОН/г	1,1	1,2	1,0
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг	2,2	2,6	2,4
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, у перерахунку на стеароолеолецитин	0,51	0,55	0,53
Масова частка нежирових домішок, %	0,04	0,04	0,12
Масова частка вологи та летких речовин, %	0,14	0,14	0,05

Серед представлених зразків олії соняшникової високоолеїнової нерафінованої невимороженої першого ґатунку табл. 7 обрано той, що має найгірші показники пероксидного та кислотного чисел – зразок партії № 2. Визначено період індукції свіжовиробленого зразка партії № 2 і порівняно його з індукційним періодом контрольного зразку. Як контроль обрано олію соняшкову високоолеїнову нерафіновану невиморожену першого ґатунку з наступними показниками: ПЧ – 2,7 $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, КЧ – 1,3 мг КОН/г).

Кінетична крива окислення контрольного зразку олії наведена на рис. 5, кінетична крива окислення дослідного зразка олії – на рис. 6.

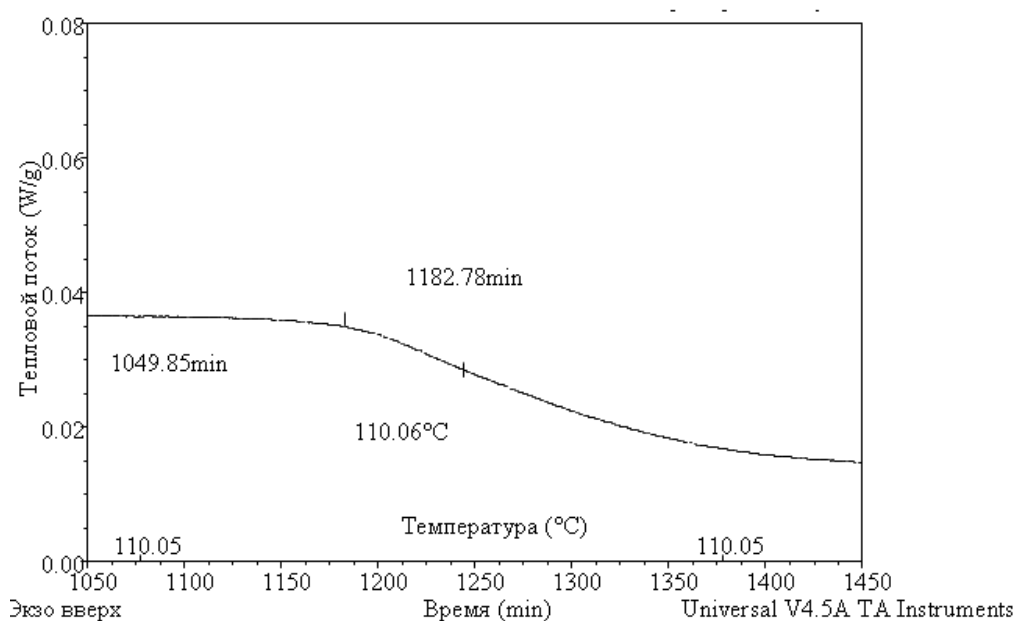


Рисунок 5 – Крива окислення зразку високоолеїнової соняшникової олії (контроль)

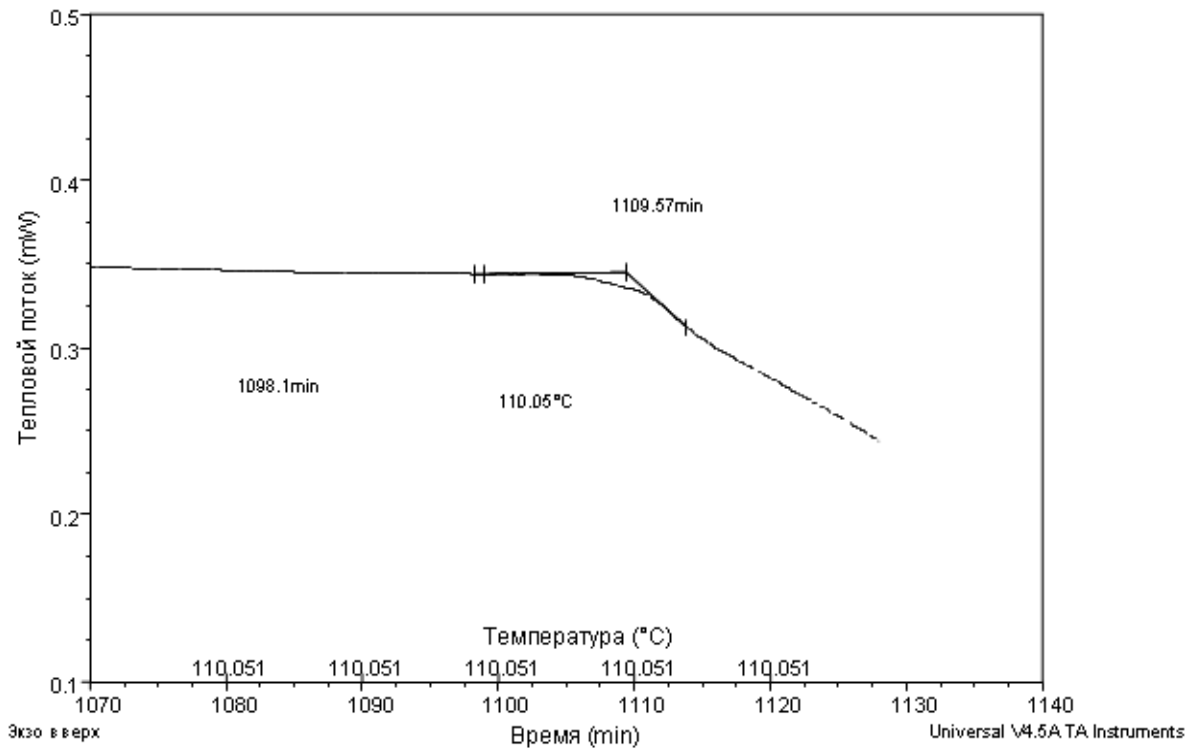


Рисунок 6 – Крива окислення зразку високоолеїнової соняшникової олії (дослід)

Періоди індукції зразків високоолеїнової соняшникової олії (контроль і дослід) та строки їх придатності, визначені статистичним методом, надано в табл. 8.

Таблиця 8 – Періоди індукції та строки придатності зразків високоолеїнових соняшникових олій

Назва зразка	Період індукції, хв.	Строки придатності
Олія соняшникова високоолеїнова нерафінована невиморожена першого ґатунку (контроль)	1182,78	16 місяців
Олія соняшникова високоолеїнова нерафінована невиморожена першого ґатунку (дослід)	1109,57	менше 16 місяців

Періоди індукції контрольного та дослідного зразків є близькими, але період індукції дослідного зразку є меншим. Тому зроблено припущення, що строк придатності (мінімальний термін придатності) олії соняшникової високоолеїнової нерафінованої невимороженої першого ґатунку становить не більше 14 місяців. Такий строк придатності олії соняшникової високоолеїнової нерафінованої невимороженої, не зважаючи на її високу окислювальну стабільність є достовірним з огляду на те, що недоцільно

рекомендувати строки придатності нефасованих нерафінованих соняшникових олій високоолеїнового типу більш ніж 16 місяців.

На третьому етапі роботи проведено дослідження окислення на ДСК соєвої олії за температури +110 °С. Нижче наведено окислення олії соєвої нерафінованої першого гатунку нефасованої. В табл. 9 наведено вихідні якісні показники зразків, відібраних для випробувань.

Таблиця 9 – Показники зразків олії соєвої нерафінованої першого гатунку нефасованої

Назва показника, одиниця вимірювання	Значення показника		
	Партія №1	Партія №2	Партія №3
Кислотне число, мг КОН/г	1,1	1,2	1,0
Пероксидне число, ½ О ммоль/кг	1,7	2,0	1,9

За табл. 9 серед зразків олії соєвої нерафінованої першого гатунку нефасованої обрано зразок з найгіршими показниками пероксидного та кислотного чисел – зразок партії № 2. Як контрольний зразок олії обрано олію соєву нерафіновану першого гатунку нефасовану з пероксидним числом – 2,2 ½ О ммоль/кг та кислотним числом – 0,8 мг КОН/г.

Кінетична крива окислення контрольного зразку олії соєвої нерафінованої першого гатунку нефасованої наведена на рис. 7, кінетична крива окислення дослідного зразка – на рис. 8.

Образец: Масало соевое нераф 1 сорт

DSC

Файл: С:\...\Результаты\Петик\Соевое нераф.2112

Метод: Oxygen induction time

Оператор: ОР

Дата: 21.11.2017

Прибор: DSC Q20 V24.10 Build 122

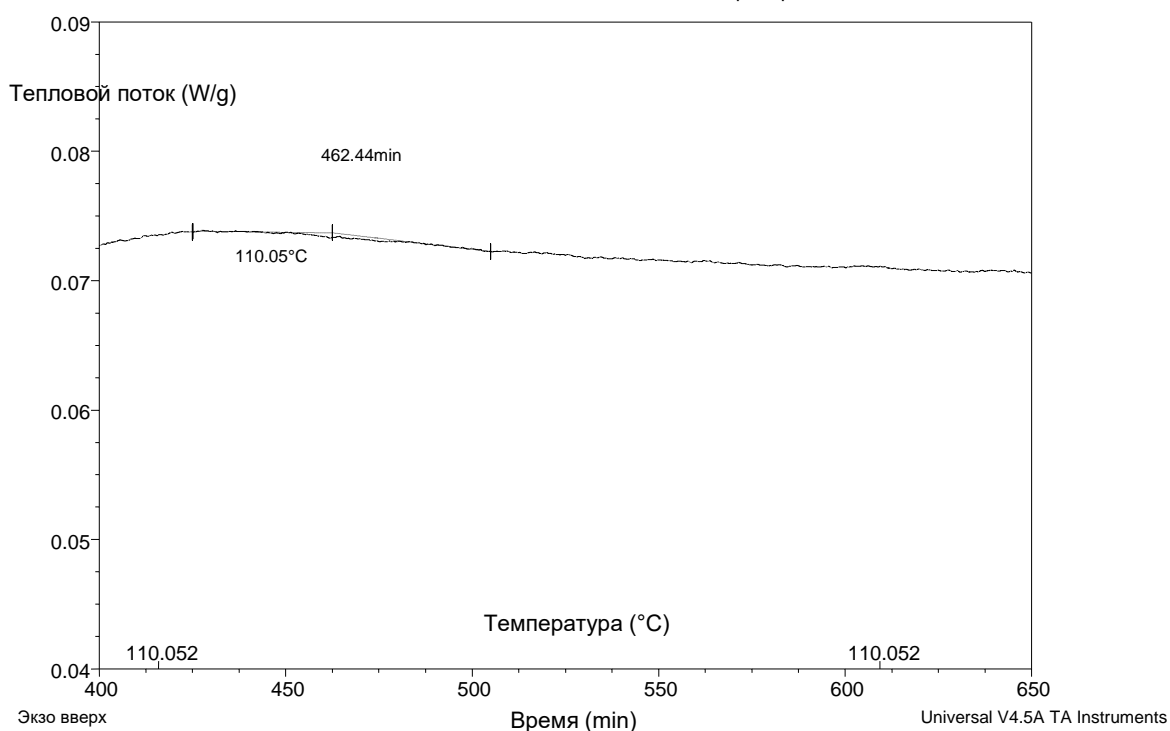


Рисунок 7 – Крива окислення зразку олії соєвої нерафінованої (контроль)

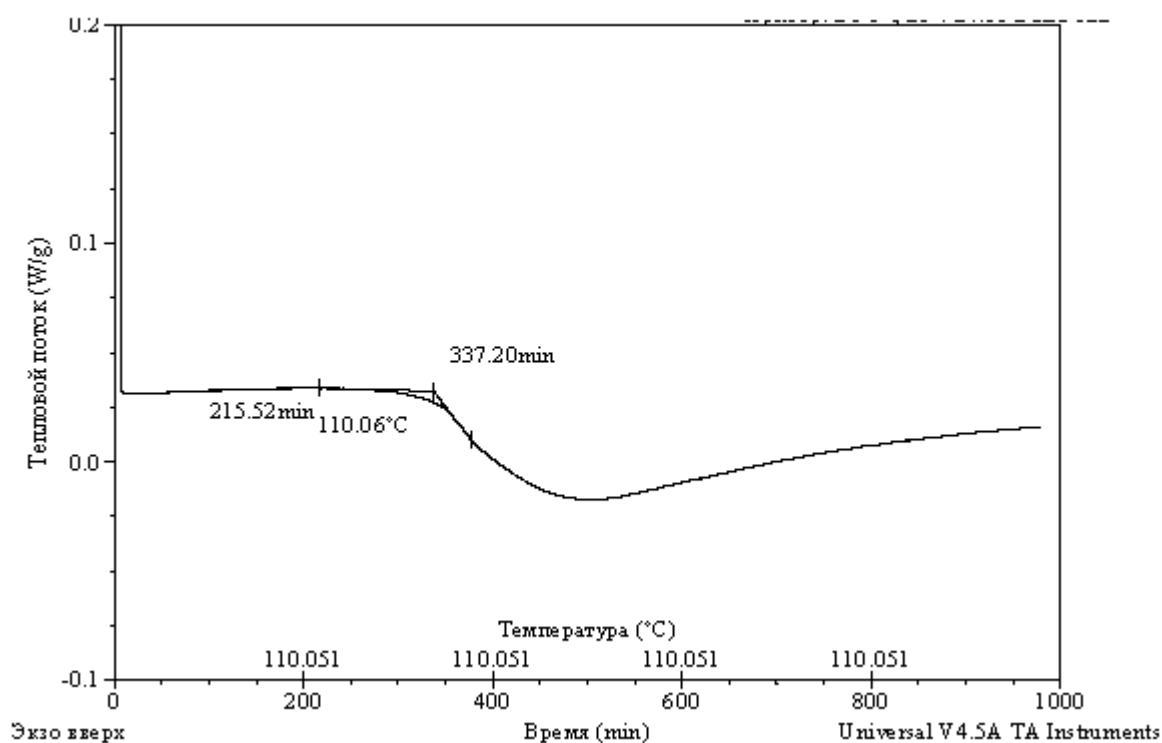


Рисунок 8 – Крива окислення зразку олії соєвої нерафінованої (дослід)

Періоди індукції зразків соєвої олії нерафінованої (контроль і дослід) та строки їх придатності надано в табл. 10.

Таблиця 10 – Періоди індукції та строки придатності зразків олії соєвої нерафінованої

Назва зразка	Період індукції, хв.	Строки придатності
Олія соєва нерафінована першого ґатунку нефасована (контроль)	462,44	12 місяців
Олія соєва нерафінована першого ґатунку нефасована (дослід)	337,20	менше 12 місяців

За рисунками 7 та 8 встановлено, період індукції досліду є меншим за контроль. Тому мінімальний термін придатності олії соєвої нерафінованої першого сорту нефасованої є не більше за 9 місяців.

На четвертому етапі роботи створено базу даних з періодів індукції окислення олій на ДСК в діапазоні температур +90...+120 °С, яка надана в табл. 11. Необхідно зазначити, що кожне підприємство має свою специфіку виробництва продукції, тобто є різними якісні характеристики вихідної сировини, обладнання, а також рівень підготовки персоналу. Тому мають місце корективи отриманих даних величин індукційного періоду термічного

окислення олій в залежності від вихідних характеристик сировини, одержаної продукції та способів її збереження.

Таблиця 11 – База даних з періодів індукції окислення олій на ДСК в діапазоні температур +90...+120 °С

Вид продукту, що досліджується	Вихідні показники стабільності до окислення досліджуваного продукту		Вихідні показники стабільності до окислення контролю		Температура окислення, °С	Період індукції окислення на ДСК, хв.	Період індукції контролю з фіксованим мін. терміном придатності, хв./строк придатності, міс.
	КЧ, мг КОН/г	ПЧ, ½ О ммоль/кг	КЧ, мг КОН/г	ПЧ, ½ О ммоль/кг			
Олія соняшникова нерафінована невиморожена нефасована (суміш пресової з екстракційною) вищого ґатунку	0,7	1,4	0,6	1,3	110	254,36	259,04 / 12
Олія соняшникова рафінована дезодорована виморожена марки П фасована	0,06	0,3	0,1	0,5	110	670,00	281,02 / 24
Олія соняшникова високоолеїнова нерафінована першого ґатунку нефасована	1,2	2,6	1,3	2,7	110	1109,57	1182,78 / 16
Олія соєва нерафінована першого ґатунку нефасована	1,2	2,0	0,8	2,2	110	337,20	462,44 / 12

Висновки:

– строк придатності олій залежить від індукційного періоду окислення, одержаного методом прискореного окислення, за яким встановлюється окислювальна стабільність зразка. Визначання періоду індукції олій проведено в діапазоні температур +90...+120 °С як це рекомендовано у *Setting Up a DSC Oxygen Induction Time Procedure*;

– досліджено окислення зразків олії соняшnikової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого гатунку. В якості контрольного зразка використано олію соняшnikову нерафіновану невиморожену нефасовану (суміш пресової з екстракційною) вищого гатунку, строк придатності якої відомий і становить 12 місяців за стандартних умов (+20 °С, тиск – атмосферний). Періоди індукції контрольних і дослідних зразків олії становлять 259,04 хв. та 254,36 хв, відповідно. Строк придатності (мінімальний термін придатності) дослідного зразку олії соняшnikової нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого гатунку, становить 12 місяців;

– досліджено окислення зразків олії соняшnikової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої. В якості контрольного зразка використано олію соняшnikову рафіновану дезодоровану виморожену марки П фасованої, строк придатності якої відомий і становить 24 місяці за стандартних умов (+20 °С, тиск – атмосферний). Періоди індукції контрольних і дослідних зразків олії становлять 281,02 хв. та 670,00 хв. відповідно. Строк придатності (мінімальний термін придатності) дослідного зразку олії соняшnikової рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої, становить 24 місяці;

– досліджено окислення зразків олії соняшnikової високоолеїнової нерафінованої невимороженої нефасованої першого гатунку. Як контроль використано олію соняшnikову високоолеїнову нерафіновану невиморожену нефасовану першого гатунку, мінімальний термін придатності якої відомий і становить 16 місяців за стандартних умов (+20 °С, тиск – атмосферний). Визначено періоди індукції контрольного і дослідного зразків олії, що становили 1182,78 хв. та 1109,57 хв, відповідно. Мінімальний термін придатності дослідного зразку олії соняшnikової високоолеїнової нерафінованої невимороженої нефасованої першого гатунку, становило не більше ніж 14 місяців;

– досліджено окислення зразків олії соєвої нерафінованої першого гатунку нефасованої. В якості контрольного зразка використано олію соєву нерафіновану нефасовану першого гатунку, мінімальний термін придатності якої відомий і становить 12 місяців за стандартних умов (+20 °С, тиск – атмосферний). Періоди індукції контрольних і дослідних зразків олії становлять 462,44 хв. та 337,20 хв. відповідно. Мінімальний термін придатності дослідного зразку олії соєвої нерафінованої першого гатунку, становить не більше ніж 9 місяців;

– створено базу даних з періодів індукції окиснення олій та в діапазоні температур +90...+120 °С на диференційному скануючому калориметрі. База даних включає в себе наступні пункти: вид олії, що досліджується; вихідні показники стабільності до окиснення досліджуваного і контрольного зразків продукту; температура окиснення на ДСК; період індукції окиснення на ДСК досліджуваного і контрольного зразків олії; мінімальний термін придатності контрольного зразка продукту.

Література

1. Харитоновна Е.П. Задача. Основы дифференциальной сканирующей калориметрии: метод. пособие / Е.П. Харитоновна. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 17 с.
2. Боровская Л.В. Исследование термодинамических свойств карбоновых кислот методом ДСК / Л.В. Боровская // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6. – С. 1120–1123.
3. Latip R.A. Palm-based diacylglycerol fat dry fractionation: effect of crystallization temperature, cooling rate and agitation speed on physical and chemical properties of fractions / R.A. Latip, Y.Y. Lee, T.-K. Tang, E.-T. Phuah, C.-M. Lee, Ch.-P. Tan, O.-M. Lai // PeerJ. – 2013. – P. 1 – 15.
4. Fahimdanesh M. Check fraud sesame (*sesamus indicum*) oil using differential scanning calorimetry (DSC) analysis / M. Fahimdanesh, M.E. Bahrami, M. Zargani // International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences. – 2014. – Vol. 14 (2). – P. 554 – 560.
5. Afoakwa E.O. Characterization of melting properties in dark chocolates from varying particle size distribution and composition using differential scanning calorimetry / E.O. Afoakwa, A. Paterson, M. Fowler, J. Vieira // Food Research International. – 2008. – Vol. 41. – P. 751 – 757.
6. Емелина А.Л. Дифференциальная сканирующая калориметрия / А.Л. Емелина. – М.: Лаборатория химического факультета МГУ, 2009. – 42 с.
7. Майоров А.А. Термический анализ жиров с использованием установки «Термоскан» / А.А. Майоров, Д.А. Усатюк // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Том 46. – №3. – С. 55 – 60.

Bibliography(transliterated)

1. Haritonova E.P. Zadacha. Osnovy differentsialnoy skaniruyushey kalorimetrii: metod. posobie / E.P. Haritonova. – M.: Izd-vo MGU, 2010. – 17 s.
2. Borovskaya L.V. Issledovanie termodinamicheskikh svoystv karbonovyih kislot metodom DSK / L.V. Borovskaya // Fundamentalnyie issledovaniya. – 2013. – N 6. – S. 1120–1123.
3. Latip R.A. Palm-based diacylglycerol fat dry fractionation: effect of crystallization temperature, cooling rate and agitation speed on physical and chemical properties of fractions / R.A. Latip, Y.Y. Lee, T.-K. Tang, E.-T. Phuah, C.-M. Lee, Ch.-P. Tan, O.-M. Lai // PeerJ. – 2013. – P. 1 – 15.

4. Fahimdanesh M. Check fraud sesame (*sesamus indicum*) oil using differential scanning calorimetry (DSC) analysis / M. Fahimdanesh, M.E. Bahrami, M. Zargani // International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences. – 2014. – Vol. 14 (2). – P. 554 – 560.

5. Afoakwa E.O. Characterization of melting properties in dark chocolates from varying particle size distribution and composition using differential scanning calorimetry / E.O. Afoakwa, A. Paterson, M. Fowler, J. Vieira / Food Research International. – 2008. – Vol. 41. – P. 751 – 757.

6. Emelina A.L. Differentsialnaya skaniruyuschaya kalorimetriya / A.L. Emelina. – M.: Laboratoriya himicheskogo fakulteta MGU, 2009. – 42 s.

7. Mayorov A.A. Termicheskiy analiz zhirov s ispolzovaniem ustanovki «Termoskan» / A.A. Mayorov, D.A. Usatyuk // Tehnika i tehnologiya pischevyih proizvodstv. – 2017. – Tom 46. – N 3. – S. 55 – 60.

РЕФЕРАТИ

УДК 665

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА ПРОГРАМОЮ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

П.Ф. Петік, канд. техн. наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

В.Ю. Папченко, канд. техн. наук, с.н.с., Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

Надано узагальнений аналіз результатів що одержані Українським науково-дослідним інститутом олій та жирів Національної академії аграрних наук України в рамках виконання Програм наукових досліджень Національної академії аграрних наук України за останні п'ять років

Ключові слова: програма наукових досліджень, олія, жири, антиоксиданти, технології, рафінація, нейтралізація, фракціювання

УДК 665.1

**ВИКОРИСТАННЯ СКЛАДОВИХ ЯГІД, ФРУКТІВ ТА ЦИТРУСОВИХ В
ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ АНТИОКСИДАНТІВ**

Н.С. Ситнік, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

В.С. Мазасва, кандидат технічних наук, молодший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

З.П. Федякіна, завідуючий відділом досліджень технології переробки олій та жирів, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України.

В статті узагальнено наукові дані щодо складу речовин з антиоксидантними властивостями, що містяться в різних видах фруктів, овочів, ягід та цитрусових. Проаналізовано хімічний склад та властивості речовин-антиоксидантів, що містяться у вказаній сировині. Показано шляхи їх використання в харчовій промисловості, зокрема, олійно-жирової галузі, з метою уповільнення окиснювальних процесів у харчових продуктах.

Ключові слова: природний антиоксидант, овочі, фрукти, окиснення, антиоксидантна активність

УДК 338.121

**АНАЛІЗ СТАНУ ТА ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ ТА
ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ОСНОВНИХ
ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНИ ЗА ПЕРІОД 2009-2018 РОКИ**

Д.В. Кухта, завідуючий відділом науково-технічної інформації та інтелектуальної власності, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України

Т.В. Матвєєва, кандидат технічних наук, доцент, учений секретар, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

У роботі надана динаміка та аналіз зміни стану обсягів переробки та виробництва основних олійних культур в Україні за період 2009-2018 роки. Відображена зростаюча динаміка зміни обсягів переробки насіння соняшника, сої та ріпаку, а також виробництва продуктів переробки цих олійних культур. Порівняно стан дольових

сегментів внутрішнього ринку виробництва у 2009 та 2018 роках. Проведено аналіз факторів які вплинули на зміну ситуації на ринку олійно-жирової галузі України.

Ключові слова: переробка, олія, шрот, макуха, олійні культури, олійне насіння, олійно-жирова галузь, динаміка

УДК 665.112.1

ЗБАГАЧЕННЯ ОЛІЙ ПОЛІНЕНАСИЧЕНИМИ ЖИРНИМИ КИСЛОТАМИ І ПРОВІТАМІНОМ А

І.П. Петік, кандидат технічних наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

А.П. Белінська, кандидат технічних наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України.

В статті подано інформацію щодо розробки складу вітамінізованої рослинної олії, стабільної до окислювального псування за рахунок природних складових, що забезпечує необхідну фізіологічну потребу населення у β -каротині та незамінних поліненасичених жирних кислотах ω -6 і ω -3.

Ключові слова: поліненасичені жирні кислоти, β -каротин, купажовані олії, антиоксиданти

УДК 664.36

ДОСЛІДЖЕННЯ АДСОРБЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ НОВИХ АДСОРБЕНТІВ

Т. В. Матвєєва, кандидат технічних наук, доцент, учений секретар, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України

З. П. Федякіна, завідувач відділом досліджень технології переробки олій та жирів, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України

Л. М. Філенко, завідувача лабораторії відділу досліджень технології переробки олій та жирів, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України

У даний час в олійно-жирової галузі найбільш широко використовують вибільні глини відомих торгівельних марок, основними виробниками яких є США, Малайзія, Китай, що мають високу вартість на вітчизняному ринку. При цьому використання дорогих імпортованих вибільних глин не завжди забезпечує отримання олій бажаної якості. Альтернативою можуть стати нові, можливі і вітчизняні, глини, які менш знайомі виробникам, а тому і більш дешеві. В роботі надано дослідження щодо встановлення ефективності зразків фізично активованих вибільних глин тонкого однорідного помелу (виробництва Греції). Встановлено, що досліджувані зразки вибільних глин мають вибілюючий ефект на рівні глини F-160. Величина показника олієємності випробовуваних зразків відповідає загальноприйнятому в олійно-жирової галузі. Досліджувані глини доцільно використовувати на стадії адсорбційної очистки в кількості 0,5% від ваги олії в залежності від її якості.

Ключові слова: рафінація, адсорбція, олія, вибільні глини, адсорбент

УДК 665.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЖИРІВ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

В.С. Мазаєва, кандидат технічних наук, науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

Н.С. Ситнік, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

М.А. Лабейко, молодший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України

В статті представлено результати досліджень жирів, які використовуються у виробництві кондитерських виробів, методом диференційної скануючої калориметрії. Визначено характер та параметри фазових переходів, а також вміст твердих триацилгліцеролів різних зразків жирів. За одержаними даними виконано підбір жирової сировини у відповідності до властивостей контрольного зразку.

Ключові слова: диференційна скануюча калориметрія, плавлення, кристалізація, кондитерські вироби, вміст твердих триацилгліцеролів

УДК 665.0

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ З НОРМУВАННЯ ВИТРАТ ОЛІЇ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ПРОЦЕСІ ЇЇ ФАСУВАННЯ У СУЧАСНУ СПОЖИВЧУ ТАРУ

Т.І. Авдєєнко, провідний економіст Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України

В статті показано, що галузева нормативна база щодо процесу фасування олії у споживчу тару є застарілою та не відповідає сучасним технологічним процесам фасування олії та не враховує сучасну споживчу тару. Визначено ефективні методи розробки індивідуальних норм витрат олії, преформ та таропакувальних матеріалів у процесі фасування олії у споживчу тару. З'ясовано методи математичної статистики для обробки результатів контрольно-комісійних вимірів контрольних параметрів.

Ключові слова: олія, нормативна база, фасування, норми витрат

УДК 389.6

ОЦІНИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ АДАПТУВАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЩОДО КОНТРОЛЮ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕЧНОСТІ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

І.В. Кузнєцова, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник академіка-секретаря Відділення рослинництва НААН

В статті на основі проведення аналізу нормативно-правових актів чинних у ЄС та Україні здійснено порівняльну оцінку за нормуванням показників безпеки харчової продукції.

Ключові слова: аналіз, стандарт, регламент, продукція, показник безпеки

УДК 665.1

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ТЕРМІЧНОГО АНАЛІЗУ ОЛІЙ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ВИЗНАЧЕННЯ СТРОКУ ЇЇ ПРИДАТНОСТІ

І.П. Петік, кандидат технічних наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України;

А.П. Белінська, кандидат технічних наук, Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України.

В статті з використанням диференційного скануючого калориметра в діапазоні температур +90...+120 °C досліджено окислення зразків олій соняшникової, а саме: нерафінованої невимороженої нефасованої (суміш пресової з екстракційною) вищого татунку; рафінованої дезодорованої вимороженої марки П фасованої; високоолеїнової нерафінованої невимороженої нефасованої першого татунку та олії соєвої нерафінованої першого татунку нефасованої. Визначено періоди індукції цих олій. Одержані результати лягли в основу створення бази даних періодів індукції окислення олій.

Ключові слова: диференційна скануюча калориметрія, тепловий потік, строк придатності олій

РЕФЕРАТЫ

УДК 665

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОГРАММЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ АГРАРНЫХ НАУК УКРАИНЫ

П.Ф. Петик, канд. техн. наук, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины;

В.Ю. Папченко, канд. техн. наук, с.н.с., Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины;

Представлен за последние пять лет обобщенный анализ результатов, полученных Украинским научно-исследовательским институтом масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины в рамках программы научных исследований Национальной академии аграрных наук Украины.

Ключевые слова: программа научных исследований, масло, жиры, антиоксиданты, технологии, рафинация, нейтрализация, фракционирование

УДК 665

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОСТАВНЫХ ЯГОД, ФРУКТОВ И ЦИТРУСОВЫХ В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВЫХ АНТИОКСИДАНТОВ

Н.С. Сытник, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины;

В.С. Мазаева, кандидат технических наук, младший научный сотрудник, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины;

З.П. Федякина, заведующий отделом исследований технологии переработки масел и жиров, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины.

В статье обобщены научные данные о составе веществ с антиоксидантными свойствами, содержатся в различных видах фруктов, овощей, ягод и цитрусовых. Проанализированы химический состав и свойства веществ-антиоксидантов, содержащихся в указанной сырье. Показаны пути их использования в пищевой промышленности, в частности, масложировой отрасли, с целью замедления окислительных процессов в пищевых продуктах.

Ключевые слова: природный антиоксидант, овощи, фрукты, окисления, антиоксидантная активность

УДК 338.121

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОСНОВНЫХ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В УКРАИНЕ В ПЕРИОД 2009-2018 ГОДОВ

Д.В. Кухта, заведующий отделом научно-технической информации и интеллектуальной собственности, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины

Т.В. Матвеева, кандидат технических наук, доцент, ученый секретарь, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины

В работе предоставлена динамика и анализ изменения состояния объемов переработки и производства основных масличных культур в Украине за период 2009-2018 годов. Отображена возрастающая динамика изменения объемов переработки подсолнечника, сои и рапса, а также производство продуктов переработки этих

масличных культур. Проведено сравнение состояния долевых сегментов внутреннего рынка в 2009 и 2018 годах. Проведен анализ факторов повлиявших на изменение ситуации на рынке масложировой отрасли Украины.

Ключевые слова: переработка, масло, шрот, жмых, масличные культуры, масличные семена, масложировая отрасль, динамика

УДК 665.112.1

ОБОГАЩЕНИЕ МАСЕЛ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫМИ ЖИРНЫМИ КИСЛОТАМИ И ПРОВИТАМИНОМ А

И.П. Петик, кандидат технических наук, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины;

А.П. Белинская, кандидат технических наук, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины.

В статье представлена информация о разработке состава витаминизированной растительного масла, стабильного за счет природных составляющих к окислительной порчи и обеспечивающего необходимую физиологическую потребность населения в β -каротине и незаменимых полиненасыщенных жирных кислотах ω -6 и ω -3.

Ключевые слова: полиненасыщенные жирные кислоты, β -каротин, купажированные масла, антиоксиданты

УДК 664.36

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ НОВЫХ АДСОРБЕНТОВ

Т.В. Матвеева, кандидат технических наук, доцент, ученый секретарь, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины

З.П. Федякина, заведующая отделом исследований технологии переработки масел и жиров, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины

Л.Н. Филенко, заведующая лабораторией отдела исследований технологии переработки масел и жиров, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины

В настоящее время в масложировой отрасли наиболее широко используют отбельные глины известных торговых марок, основными производителями которых являются США, Малайзия и Китай. Зачастую такие отбельные глины на отечественном рынке имеют высокую стоимость. При этом использование дорогих импортных отбельных глино не всегда обеспечивает получение масел желаемого качества. Альтернативой могут стать новые, возможно и отечественные, глины, которые менее знакомы производителям, а потому и более дешевые. В работе представлены исследования по установлению эффективности образцов физически активированных отбельных глино тонкого однородного помола (производства Греции). Установлено, что исследуемые образцы отбельных глино имеют отбеливающий эффект на уровне глино F-160. Величина показателя маслосодержания испытываемых образцов соответствует общепринятому в масложировой отрасли. Исследуемые глино целесообразно использовать на стадии адсорбционной очистки в количестве 0,5% от веса масла в зависимости от его качества.

Ключевые слова: рафинирование, адсорбция, масло, отбельные глино, адсорбент

УДК 665.1

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЖИРОВ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В.С. Мазаева, кандидат технических наук, научный сотрудник, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины;

Н.С. Сытник, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины;

М.А. Лабейко, младший научный сотрудник, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины

В статье представлены результаты исследований методом дифференциальной сканирующей калориметрии жиров, используемых в производстве кондитерских изделий. Определены характер и параметры фазовых переходов, а также содержание твердых триацилглицеролов различных образцов жиров. По результатам исследования выполнен подбор жирового сырья в соответствии со свойствами контрольного образца.

Ключевые слова: дифференциальная сканирующая калориметрия, плавление, кристаллизация, кондитерские изделия, содержание твердых триацилглицеролов.

УДК 665.0

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ПО НОРМИРОВАНИЮ РАСХОДА МАСЛА И УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ЕГО ФАСОВКИ В СОВРЕМЕННУЮ ПОТРЕБИТЕЛЬСКУЮ ТАРУ

Т.И. Авдеенко, ведущий экономист Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины

В статье показано, что отраслевая нормативная база относительно процесса фасовки масла в потребительскую тару устарела и не отвечает современным технологическим процессам фасовки масла и не учитывает современную потребительскую тару. Определены методы разработки индивидуальных норм расхода масла, преформ и тароупаковочных материалов в процессе фасовки масла в потребительскую тару. Выяснены методы математической статистики для обработки результатов контрольно-комиссионных измерений контрольных параметров.

Ключевые слова: масло, нормативная база, фасовки, нормы потерь

УДК 389.6

ОЦЕНИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДАПТАЦИИ ЕВРОПЕЙСКИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОДУКЦИИ

И.В. Кузнецова, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заместитель академика-секретаря отделения растениеводства НААН

В статье на основе проведенного анализа нормативно-правовых актов, действующих в ЕС и Украине, дана сравнительная оценка нормирования показателей безопасности пищевой продукции.

Ключевые слова: анализ, стандарт, регламент, продукция, показатель безопасности

УДК 665.1

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МАСЕЛ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРОКА ИХ ПРИГОДНОСТИ

И.П. Петик, кандидат технических наук, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины;

А.П. Белинская, кандидат технических наук, Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров Национальной академии аграрных наук Украины.

В статье с использованием дифференциального сканирующего калориметра в диапазоне температур + 90 ... + 120 °С исследовано окисление образцов масел подсолнечного, а именно: нерафинированного невымороженого нерасфасованного (смесь прессового из экстракционного) высшего сорта; рафинированного дезодорированного марки П фасованного; высокоолеинового нерафинированного невымороженого нерасфасованного первого сорта и масла соевого нерафинированного первого сорта нерасфасованного. Определены периоды индукции этих масел. Полученные результаты легли в основу создания базы данных периодов индукции окисления масел.

Ключевые слова: дифференциальная сканирующая калориметрия, тепловой поток, срок годности масел

ABSTRACTS

UDC 665

RESULTS OF RESEARCH ON THE PROGRAM OF SCIENTIFIC RESEARCHES OF THE NATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES OF UKRAINE

P. Petik, Ph.D., director, Ukrainian Research Institute of oils and fats National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine;

V. Papchenko, Ph.D., senior researcher, deputy director of scientific work, Ukrainian Research Institute of oils and fats National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine

Over the past five years, a generalized analysis of the results obtained by the Ukrainian Research Institute of Oils and Fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine as part of the research program of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine is presented.

Keywords: *research program, oil, fats, antioxidants, technology, refining, neutralization, fractionation*

UDC 665.1

USE OF THE COMPONENTS OF BERRIES, FRUITS AND CITRUS AS FOOD ANTIOXIDANTS

N. Sytnik, Ph.D., Senior Researcher, Ukrainian Research Institute of vegetables Oils and Fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine;

V. Mazaeva, Ph.D., researcher, Ukrainian Research Institute of vegetables Oils and Fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine;

Z. Fedyakina, Head of Department of Research processing of oils and fats, Ukrainian Scientific Research Institute of oils and fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.

The article summarizes the scientific data on the composition of substances with antioxidant properties contained in different types of fruits, vegetables, berries and citrus. The chemical composition and properties of antioxidant substances contained in the specified raw material are analyzed. The ways of their use in the food industry, in particular, the oil and fat industry, are shown in order to slow down the oxidation processes in food products.

Key words: *natural antioxidant, vegetables, fruits, oxidation, antioxidant activity.*

UDC 338.121

ANALYSIS OF THE STATE AND DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF PRODUCTION OF SEEDS AND PROCESSING PRODUCTS OF BASIC OIL CROPS IN UKRAINE IN THE PERIOD OF 2009-2018

D. Kukhta, department head of scientific and technical information and intellectual property, Ukrainian Research Institute of oils and fats of the National academy of agricultural sciences of Ukraine

T. Matveeva, Ph.D., associate professor, scientific secretary, Ukrainian Research Institute of oils and fats National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine;

The paper presents the dynamics and analysis of changes in the state of volumes of processing and production of basic oilseeds in Ukraine for the period 2009-2018. The growing dynamics of changes in the volume of sunflower, soybean and rapeseed processing, as well as the production of these oilseed processing products, are clearly reflected. The status of share segments of the domestic production market in 2009 and 2018 is shown. The analysis of the factors that influenced the changing situation on the market of oil and fat industry in Ukraine.

Keywords: *processing, oil, meal, cake, oilseeds, oilseeds, oil and fat industry, dynamics*

UDC 665.112.1

ENRICHMENT OF OILS WITH POLYUNSATURATED FATTY ACIDS AND PROVITAMIN A

I. Petik, Ph.D, Ukrainian Research Institute of Oils and Fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine;

A. Belinska, Ph.D, associate professor, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

The article provides information on the development of the composition of vitaminized vegetable oil, stable to oxidative damage at the expense of natural components, which provides the necessary physiological needs of the population for β -carotene and essential polyunsaturated fatty acids ω -6 and ω -3.

Keywords: polyunsaturated fatty acids, β -carotene, blended oils, antioxidants.

UDC 664.36

RESEARCH RESEARCH RESEARCH OF NEW ADSORBENTS

T. Matveeva, Ph.D., associate professor, scientific secretary, Ukrainian Research Institute of oils and fats National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine;

Z. Fedyakina, Head of Department of Research processing of oils and fats, Ukrainian Scientific Research Institute of oils and fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine;

L. Filenko, Head of the Laboratory of the Department of Research in the Technology of Oils and Fats Processing, Ukrainian Research Institute of Oils and Fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Currently, in the oil industry, the most widely used whitening clays are well-known trademarks, the main producers of which are the United States, Malaysia, China, which have high value in the domestic market. However, the use of expensive imported bleaching clays does not always ensure that the desired quality oils are obtained. An alternative may be new, possibly domestic, clays that are less familiar to manufacturers, and therefore cheaper. The paper provides a study to determine the effectiveness of samples of physically activated whitening clays of thin homogeneous grinding (produced in Greece). It is found that the samples of whitening clays have a bleaching effect on the level of clay F-160. The value of the oil content of the test specimens is consistent with that of the oil and fat industry. The studied clays should be used at the stage of adsorption purification in the amount of 0.5% by weight of oil, depending on its quality.

Keywords: refining, adsorption, oil, whitening clays, adsorbent.

UDC 665.1

RESEARCH OF FAT PROPERTIES AS RAW MATERIALS FOR CONFECTIONERY PRODUCTION

V.S. Mazayeva, Ph.D., Researcher, Ukrainian Research Institute of Oils and Fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine;

N.S. Sytnik, Ph.D., Senior Researcher, Ukrainian Research Institute of Oils and Fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine;

M.A. Labeyko, Junior Scientific Researcher, Ukrainian Research Institute of Oils and Fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

The article presents the results of studies of fats used in the production of confectionery by the method of differential scanning calorimetry. The nature and parameters of phase transitions, as well as the content of solid triacylglycerols of different fat samples were determined. According to the obtained data, the selection of fatty raw materials was performed in accordance with the properties of the control sample.

Keywords: differential scanning calorimetry, melting, crystallization, confectionery, solids content of triacylglycerols.

UDC 665.0

IMPROVEMENT OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO NORMING THE CONSUMPTION OF OIL AND PACKAGING MATERIALS IN THE PROCESS OF ITS PACKING IN MODERN CONSUMER PACKAGING

T. Avdeenko, leading economist, Ukrainian Research Institute of Oils and Fats, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

The article shows that the industry regulatory framework regarding the process of filling oil into consumer containers is outdated and does not meet modern technological processes for filling oil and does not take into account modern consumer packaging. Methods for the development of individual norms of oil consumption, preforms and packaging materials in the process of filling oil in consumer packaging are determined. The methods of mathematical statistics for processing the results of control and commission measurements of control parameters are clarified.

Keywords: oil, regulatory framework, packaging, loss rates

UDC 389.6

TO ESTIMATE THE ADAPTATION EFFICIENCY OF EUROPEAN REGULATORY DOCUMENTS FOR MONITORING SAFETY INDICATORS OF OIL AND FAT PRODUCTS

I. Kuznetsova, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Deputy Academic Secretary of the Plant Production Division of the NAAS

Based on the analysis of regulatory acts in force in the EU and Ukraine, the article gives a comparative assessment of the standardization of food safety indicators.

Keywords: analysis, standard, regulation, products, safety indicator

UDC 665.1

DEVELOPMENT OF A SYSTEM OF THERMAL ANALYSIS OF OILS FOR SUBSTANTIATION OF THE METHOD OF DETERMINING THE PERIOD OF THEIR SUITABILITY

I. Petik, Ph.D, Ukrainian Research Institute of Oils and Fats of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine;

A. Belinska, Ph.D, associate professor, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

In the article, using a differential scanning calorimeter in the temperature range + 90 ... + 120 ° C, the oxidation of samples of sunflower oil, namely: unrefined unrefined unpackaged (press mixture from extraction) of the highest grade; refined deodorized brand P packaged; unrefined high-oleic unrefabricated bulk first grade and unrefined first-grade soybean oil bulk. The periods of induction of these oils are determined. The results formed the basis for creating a database of periods of induction of oil oxidation.

Key words: differential scanning calorimetry, heat flow, shelf life of oils

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗМІСТ

Результати досліджень за програмою наукових досліджень Національної академії аграрних наук України. <i>П.Ф. Петік, В.Ю. Папченко</i>	3
Використання складових ягід, фруктів та цитрусових в якості харчових антиоксидантів. <i>Н.С. Ситнік, В.С. Мазаєва, З.П. Федякіна</i>	7
Аналіз стану та динаміки розвитку виробництва насіння та продуктів переробки основних олійних культур в Україні за період 2009-2018 роки. <i>Д.В. Кухта, Т.В. Матвєєва</i>	16
Збагачення олій полі ненасиченими жирними кислотами і провітаміном А. <i>І.П. Петік, А.П. Белінська</i>	27
Дослідження адсорбційної здатності нових адсорбентів. <i>Т.В. Матвєєва, З.П. Федякіна, Л.М. Філенко</i>	32
Дослідження властивостей жирів як сировини для виробництва кондитерських виробів. <i>В.С. Мазаєва, Н.С. Ситнік, М.А. Лабейко</i>	39
Удосконалення методичних підходів з нормування витрат олії та пакувальних матеріалів у процесі її фасування у сучасну споживчу тару. <i>Т.І. Авдєєнко</i>	47
Оцінити ефективність адаптування європейських нормативних документів щодо контролю показників безпечності олійно-жирової продукції. <i>І.В. Кузнєцова</i>	55
Розробка системи термічного аналізу олій для обґрунтування способу визначення строку їх придатності. <i>І.П. Петік, А.П. Белінська</i>	66
Реферати.....	80
Рефераты.....	83
Abstracts.....	87

Адреса редакційної колегії проспект Дзюби, 2А, м. Харків, 61019
УкрНДІОЖ НААН , тел.: 050-345-03-91; 063-943-92-56
E-mail: direktor.fatoil@gmail.com; nti@fatoil.com.ua
Сайт: <http://fatoil.com.ua>

Підписано до друку 05.11.2019 р.
Формат 60×84¹/₁₆. Ум.друк.арк.2,38
Папір офсетний. Наклад 50 прим. Зам.7

КП «Міська друкарня»
м. Харків, 61002, вул. Алчевських, 44.
Свідоцтво про державну реєстрацію
серія ДК, № 5495, від 22.08.2017 р.