

Актуальні питання сьогодення

УДК 619:616.31:665.347.8.004.4

В. М. Муковоз

к. вет. н.

С. В. Обштат

к. вет. н.

М. С. Карпуленко

к. вет. н.

Український державний науково-дослідний інститут нанобіотехнологій та ресурсозбереження

ОЛІЯ РАФІНОВАНА ДЕЗОДОРОВАНА БУТИЛЬОВАНА – АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ВИХІД ПРИ ЗБЕРІГАННІ

Наведено огляд іноземної та вітчизняної літератури, присвяченої дослідженню якісних показників олії соняшникової при незадовільних умовах зберігання, залежності окисної стабільності олії від різновиду споживчої тари та дії високих температур. Висвітлено негативні фактори, що впливають на показники якості соняшникової олії при довготривалому зберіганні. Рекомендовано зберігання олії рафінованої дезодорованої бутильованої в складських приміщеннях системи Держрезерву України.

Ключові слова: олія соняшникова, окиснення, гідроліз, перекисне число, кислотне число, жирні кислоти.

Постановка проблеми

Рослинні жири є важливим постачальником енергії в раціоні людини, на долю яких припадає до 30% енергетичної цінності. Окрім енергетичної цінності, рослинні жири мають і біологічне значення: до їх складу входить значна кількість незамінних жирних кислот, жиророзчинні вітаміни тощо. Олія соняшникова є одним із продуктів харчування, який входить до переліку матеріальних цінностей Державного агентства резерву України згідно з «Інструкцією про порядок і умови постачання, приймання, зберігання і відпуску олії соняшникової» № 5.08.07 від 19.07.1999 року, затвердженої Головою Держкомітету України з матеріальних резерв [1, 2].

У зв'язку із застарілим технічним обладнанням та витратою значних матеріальних коштів на модернізацію існуючих маслосховищ, актуальним є дослідження олії соняшникової рафінованої дезодорованої бутильованої при зберіганні в умовах складських приміщень Держрезерву України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одним з перспективних напрямків жирової промисловості є розробка нових і вдосконалення існуючих технологій зберігання олії соняшникової [2, 3, 4].

При зберіганні в незадовільних умовах жири швидко піддаються окисненню, гідролізу, набувають неприємного смаку та запаху, стають непридатними для харчової промисловості, переходячи в категорію «технічні» [5, 6, 7].

Олія, яка надходить на довготривале зберігання, розміщується на спеціалізованих маслогосподарствах, куди входять: резервуарний парк, продуктово-насосна станція, зливно-наливальна естакада, трубопроводи, лабораторія та допоміжні приміщення. Резервуарний парк складається з наземних металевих резервуарів, виготовлених із спокійної сталі. Але у зв'язку з розміщенням України в помірно-континентальному кліматичному поясі, значними температурними коливаннями та застарілим технічним обладнанням, потребує вдосконалення система збереження олії соняшникової з метою збереження якісних показників.

Мета, завдання та методика досліджень

Для виконання наукового узагальнення були сформовані наступні цілі – провести аналіз іноземної та вітчизняної літератури стосовно досліджуваного питання, обґрунтувати оптимальні умови зберігання олії соняшникової в системі Держрезерву України.

Для досягнення поставлених цілей необхідно було розв'язати такі задачі – вивчити негативні фактори (вплив кисню, вологи, сонячних променів, високих температур), які викликають окисні, гідролітичні та фотоокисні процеси, зміну органолептичних, фізико-хімічних показників олії соняшникової; визначити переваги олії соняшникової рафінованої дезодорованої бутильованої та доцільність зберігання її в складських приміщеннях Держрезерву України, що дасть можливість вдосконалити систему збереження олії соняшникової та зберегти її якісні показники.

Об'єктом дослідження виступає зміна якісних показників під час довготривалого зберігання, а також стійкість різних видів олії соняшникової до окисних процесів. У роботі використано теоретичні методи дослідження (для вивчення й аналізу іноземної та вітчизняної літератури стосовно впливу умов зберігання, високих температур, споживчої тари на якісні показники олії соняшникової), методи абстракції та аналогії.

Результати досліджень

Отримана методом пресування чи екстракції рослинна олія піддається очищенню. За ступенем очищення рослинні олії поділяються на: сирі (очищення проводять за допомогою фільтрації, за складом вони найбільш повноцінні, зберігаються всі корисні речовини); нерафіновані рослинні олії (під час технологічного процесу виготовлення піддаються частковому очищенню, відстоюванню, фільтрації, гідратації і нейтралізації); рафіновані рослинні олії (проходять повний цикл очищення, в результаті олія знебарвлюється і дезодорується, при цьому відбувається часткова втрата біологічно активних речовин).

Відповідно до технологічного процесу виготовлення та ДСТУ 4492:2005 «Олія соняшникова. Технічні умови» розрізняють наступні види, гатунки та марки: нерафінована холодного пресування першого віджиму; нерафінована невиморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною); нерафінована виморожена (пресова); гідратована невиморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною); гідратована виморожена (пресова); рафінована невиморожена (одержана з пресової, екстракційної або суміші пресової з екстракційною); рафінована виморожена (одержана з пресової, екстракційної або суміші пресової з екстракційною); рафінована дезодорована невиморожена (одержана з пресової, екстракційної або суміші пресової з екстракційною); рафінована дезодорована невиморожена (одержана з пресової); рафінована дезодорована виморожена (одержана з пресової, екстракційної або суміші пресової з екстракційною); рафінована дезодорована виморожена (одержана з пресової) [2, 3, 4, 5].

Олія соняшникова нерафінована характеризується високою енергетичною цінністю – 898 ккал/100 г. Вона містить біологічно цінні компоненти: жирні кислоти – ліноленову, олеїнову, пальмітинову, стеаринову, ліноленову арахінову, міристинову; фосфатиди; стерини; фосфоліпіди; вітаміни.

У системі Державного резерву олія соняшникова нерафінована розміщується в резервуарному парку маслогосподарства, який складається з наземних металевих резервуарів. Оптимальна температура зберігання в яких 10–15°C та відносна вологість повітря не більше 85 %. Але в зв'язку з відсутністю теплоізоляції, застарілим матеріально-технічним обладнанням неможливо підтримувати оптимальну температуру. При зберіганні в резервуарах температура повітря над поверхнею олії перевищує зовнішню, особливо влітку, що пояснюється великою теплоємністю, а також відсутністю активної циркуляції повітря всередині резервуара. При цьому внаслідок різниці температур зовні та всередині резервуара вологість повітря над поверхнею олії підвищується. Конденсат у вигляді найдрібніших частинок води потрапляє в олію створюючи умови для гідролітичних процесів. Окисні процеси в олії відбуваються при контакті з повітрям та металевими стінками [2, 4, 7].

Дослідженнями Камау J. M. та Nanua J. N. відмічено, що при зберіганні олії нерафінованої першочергово відбувається зміна пероксидного та кислотного числа. Кислотне число змінюється залежно від терміну, умов зберігання, термічної обробки. Окиснення рослинної олії супроводжується зміною органолептичних показників – смаку і запаху. Вміст у рослинній олії продуктів окиснення (перекисів та гідроксидів) характеризується перекисним числом. Доведена доцільність зберігання олії в щільно закритих пляшках темного кольору, без доступу кисню не більше 6 місяців [6].

Одним із методів покращення фізико-хімічних показників і подовження терміну зберігання є отримання олії соняшникової рафінованої дезодорованої. Її

обробляють за повною схемою рафінування, яка забезпечує тривалий термін зберігання, прозорість і відсутність смаку. Олія виходить знеособлена, що дозволяє використовувати її не тільки для приготування їжі, але й для виробництва майонезів і маргаринів. Рафінована олія містить менше токоферолу і немає фосфатидів. Під час дезодорації з олії видаляють всі ароматичні речовини, які можуть призвести до передчасного псування. При ланцюговому технологічному процесі частково видаляються легкоокиснювальні речовини, залишки шкідливих речовин (важкі метали, пестициди тощо) [7].

Aleksić Vojislav зі співавторами дослідили гідролітичні та окисні процеси при зберіганні олії соняшникової рафінованої в тарі зі скла та безбарвного поліетилентерефталату (ПЕТ). Вільні жирні кислоти мають здатність до утворення гліцеридів у процесі гідролізу неферментним шляхом та під впливом гідролітичних ферментів, що викликає збільшення рівня моно- і дигліцеридів, продуктів часткового гідролізу фосфатів. Під час експерименту фасована олія зберігалася при кімнатній температурі та піддавалася освітленню штучним світлом протягом шести місяців. Встановлено негативний вплив сонячного проміння на якість продукції та формування в ній первинних продуктів окиснення. Перекисне число в олії відразу після розливу становило 0,23 ммоль O_2 /кг, після 6-ти місяців зберігання досягло 7,8 ммоль O_2 /кг у скляній пляшці і 8,6 ммоль O_2 /кг в ПЕТ тарі. Анізидне число відразу після розливу з 5,5 ммоль O_2 /кг після зберігання в скляній пляшці виросло до 39,6 ммоль O_2 /кг і в ПЕТ тарі – до 57,4 ммоль O_2 /кг. У середньому, анізидне число в соняшниковій олії, упакованої в тару зі скла і ПЕТ тару, збільшилося з 5,5 ммоль O_2 /кг (відразу після розливу) до 55,2 ммоль O_2 /кг. Отримані результати обґрунтовують переваги скляної тари над ПЕТ та необхідність захисту соняшникової олії від фотоокиснювального псування [8].

Важливим показником є стійкість олії до термічного окиснення, що в подальшому визначає її застосування. На підприємствах громадського харчування широко використовується термічна обробка продуктів харчування у великій кількості олії – жарка (фритюр). Застосовують періодичний спосіб жарки (співвідношення олії і продуктів від 4:1 до 6:1). У результаті, олія піддається значним змінам: гідролізу і глибокому окисненню, пірогенетичному розкладанню, у зв'язку з чим олія набуває темного кольору, пригорілого смаку та неприємного запаху [9].

Під час жарки у фритюрі відбувається термічне окиснення жирів у соняшниковій олії, в результаті якого утворюються перекиси, діоксикислоти, альдегіди. Початковий етап термічного окиснення характеризується накопиченням перекисних сполук, в основному гідропероксидів. Ці сполуки є високоактивними і швидко розкладаються з утворенням проміжних речовин (спиртів, альдегідів, кетонів) і вторинних (дикарбонівих сполук). Вода, що надходить в олію з обжарюваного продукту, викликає його гідролітичне

розщеплення, з утворенням великої кількості окисних кислот, моно- і дигліцеридів, що супроводжується підвищенням кислотного числа. Багаторазове використання рослинної олії як фритюра супроводжується зміною органолептичних (потемніння, поява специфічного запаху і смаку, зміна консистенції), фізичних (підвищення коефіцієнта переломлення, питомої ваги, в'язкості) показників, а також окисненням і гідролізом тригліцеридів. Гідроліз, у свою чергу, сприяє окисним перетворенням, оскільки утворені жирні кислоти проявляють високу окисну здатність. У формуванні кольору нагрітої соняшникової олії беруть участь темнозбарвлені вторинні продукти окиснення (продукти конденсації дикарбонових з'єднань). Збільшення питомої ваги і в'язкості відбувається внаслідок накопичення в олії полімерів, які утворюються під впливом ненасичених жирних кислот, дикарбонових речовин та продуктів термічного розпаду гліцерину [10, 11, 12].

Під дією високих температур на олію рафіновану соняшникову, спостерігається зниження окисної стабільності, незначне відхилення пероксидного числа від початкового показника, збільшення вмісту зв'язаних дієнів, незначна зміна співвідношення насичених та ненасичених жирних кислот [13].

Crapiste та Guillermo встановили негативний вплив високих температур і кисню при зберіганні нерафінованої та рафінованої соняшникової олії, визначили високу стійкість до окисних процесів рафінованої соняшникової олії, порівняно з нерафінованою, виявили залежність швидкості окисних реакцій від температури зберігання, наявності кисню в споживчій тарі [14].

Зважаючи на сучасний стан маслосховищ Держрезерву, що потребують значних коштів на модернізацію, альтернативним є закладання до складських приміщень олії рафінованої дезодорованої бутильованої. Її перевагами є довготривале збереження якісних показників та широке використання на підприємствах громадського харчування.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. На основі узагальнення іноземних та вітчизняних літературних джерел встановлено, що негативними факторами при зберіганні олії соняшникової є дія високих температур, підвищена вологість, сонячне світло, контактування з повітрям та металевими стінками резервуара.

2. Визначено високу стійкість олії рафінованої дезодорованої бутильованої до окисних процесів, що обумовлює довготривале збереження якісних показників та широке використання на підприємствах громадського харчування.

3. Рекомендовано закладання до складських приміщень Держрезерву України олії рафінованої дезодорованої бутильованої.

Перспективним напрямком подальших досліджень є вдосконалення системи збереження та зміна якісних показників олії соняшникової рафінованої дезодорованої бутильованої в умовах складських приміщень Держрезерву України.

Література

1. З положення про Державне агентство резерву України: указ Президента України від 13.04.2011 р. № 463/2011.
2. Про порядок і умови постачання, приймання, зберігання і відпуску олії соняшникової: інструкція Держкомрезерву України від 13.07.1999 р. №5.08.07.
3. Техника и технологии производства и переработки растительных масел: [учеб. пособие] / С. А. Нагорнов, Д. С. Дворецкий, С. В. Романцова, В. П. Таров. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2010. – 96 с.
4. Акаева Т. К. Основы химии и технологии получения и переработки жиров. Ч. 1. Технология получения растительных масел: [учеб. пособие] / Т. К. Акаева, С. Н. Петрова. – Иваново, 2007. – 124 с.
5. Олія соняшникова. Технічні умови: ДСТУ 4492:2005. – [Чинний від 2005]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 22 с. – (Національні стандарти України).
6. Kataui J. M. Storage stability of ram press extracted semi-refined / J. M. Kataui, J. N. Nanaa // Journal of Environmental, Agricultural & Food Chemistry. – 2008. – № 41(3). – P. 106–109
7. Киншиаков К. Д. Совершенствование технологии рафинации растительных масел и создание новых эмульсионных продуктов: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.06 / К. Д. Киншиаков – М., 2013. – 26 с.
8. The effect of packing material on storage stability of sunflower oil / G. Slavica, A. Vojislav, V. Milan [et. all] // Quality of life. – 2011. – № 2(3–4). – P. 75–83.
9. Oxidative changes in some vegetable oils during heating at frying temperature / E. M. Marinova, K. A. Seizova, I. R. Totseva [et. all] // Bulgarian Chemical Communications. – 2012. – № 1(44). – P. 57-63.
10. Березовская О. М. Разработка высокоэффективной технологии получения рафинированных растительных масел, устойчивых к окислению: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.06./ О. М. Березовская. – Краснодар, 2008. – 24 с.
11. Fumes from Meat Cooking and Lung Cancer Risk in Chinese Women / Seow Adeline, Poh Wee-Teng [et. all] // Journal Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention. – 2000. – № 9(11). – P. 1215-1221.
12. Oxidative changes in some vegetable oils during heating at frying temperature / E. M. Marinova, K. A. Seizova, I. R. Totseva [et. all] // Bulgarian Chemical Communications. – 2012. – № 1(44). – P. 57 – 63.
13. Gerrit van Duijn Unilever food safety assurance system for refined vegetable oils and fats / Duijn van Gerrit, Dekker den Gerrit // Journal Oilseeds and fats, Crops and Lipids. – 2010. – № 17(2). – P. 100–103.
14. Oxidation of Sunflower Oil During Storage /G. H. Crapiste, M. V. Brededan, A. A. Carelli [et. all] // Journal of the American Oil Chemists' Society. – 1999. – № 12. – P. 1437–1443.

15. Analytical investigation of oxidative deterioration of sunflower oil stored under different conditions / *S. A. Raza, A. Adnan, F. A. Qureshi* [et. all] // *Journal of Environmental, Agricultural & Food Chemistry*. – 2009. – № 10. – P. 1043-1051.

16. Mutagens from Heated Chinese and US Cooking Oils / *P. G. Shields, G. X. Xu, W. T. Blot* [et. all] // *Journal of the National Cancer Institute*. – 1995. – № 87 (11). – P. 836–841.
