

О.В. БІЛОУС, аспірант, НТУ «ХПІ»;

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

ВПЛИВ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ НА СТАБІЛІЗАЦІЮ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ ДО ПРОЦЕСІВ ОКИСНЕННЯ

У статті розглядається вплив рослинних антиоксидантів на стабілізацію олій до процесів окиснення. Підібрана рослинна сировина та виявлені раціональні умови проведення процесу екстракції. Досліджено властивості отриманих екстрактів та проаналізовано їх антиоксидантну силу.

Ключові слова: екстракція, соняшникова олія, рослинні екстракти, процеси окиснення.

Вступ. Актуальність дослідження процесу окиснення жирів полягає у меті вдосконалення якості жировмісних продуктів та збереження якості цих продуктів при зберіганні.

При контакті жирів, олій та жировмісних продуктів із киснем має місце процес окиснення. Внаслідок цього процесу змінюються органолептичні показники та хімічний склад продукту. При окисненні у жирових продуктах накопичуються пероксидні сполуки та вторинні продукти окиснення. Пероксидні сполуки та вторинні продукти окиснення є джерелом виникнення вільних радикалів, котрі потрапляючи до організму людини із продуктами харчування та косметичними продуктами, можуть провокувати руйнування клітин. З метою захищення продуктів від накопичення шкідливих компонентів додають речовини, що здатні сповільнювати процеси окиснення – антиоксиданти.

Аналіз останніх досліджень та літератури. Переважна більшість підприємств використовують синтетичні антиоксиданти, тому що вони дешевші, ніж антиоксиданти рослинного походження. Але використання синтетичних антиоксидантів може нанести шкоду організму. Беручи до уваги той факт, що жири та олії це ті продукти, які людина вживає щодня, необхідність приділяти значну увагу розробленню рослинних антиоксидантів є очевидною.

© О.В. Білоус, І.М. Демидов. 2014

Рослинних антиоксидантів зараз відомо багато[1, 2], але переважна кількість з них – занадто коштовні. Тому доцільна розробка таких рослинних антиоксидантів, що будуть економічно-вигідними для українських підприємств.

Мета досліджень, постановка проблеми. Виходячи з вищесказаного, мета дослідження – підібрати рослину, що містить антиоксиданти та дослідити оптимальні умови вилучення антиоксидантних речовин із обраної рослинної сировини.

Матеріали досліджень. Листя горіху волоського у своєму складі містять хінони, флавоноїди, дубильні речовини, вітамін В, аскорбінову кислоту. Ці речовини здатні виявляти антиокислювальні властивості. Вилучення вищезгаданих речовин із листя горіху волоського було досягнуто завдяки процесу екстракції. Метою роботи ставилось підібрати оптимальні умови процесу екстракції антиоксидантних речовин із листя горіху волоського. Дослідження та обчислення оптимальних умов проводилось за планом повного факторного експерименту.

Сировина, що використовувалась для процесу екстракції – листя горіху волоського. Попередньо листя були висушені та подрібнені. Температура процесу екстракції – 68°C. Частота обертів мішалки – 60 обертів за хвилину. Величини двох вищенаведених параметрів були обрані на основі попередніх досліджень. У якості розчинників були використані: дистильована вода, водний розчин етанолу, водно-гліцерольний розчин.

Факторами, що варіювалися були – концентрація спирту у розчині (від 0 до 70 %), концентрація гліцерину у розчині (від 0 до 15 %), час процесу екстракції (від 20 до 90 хвилин). Параметр відгуку – швидкість окиснення.

Для перевірки швидкості окиснення застосовували волюметричну установку. Ця установка дозволяє дослідити кінетику поглинання кисню [3].

Результати досліджень. Антиоксидантна активність визначалась шляхом оцінки кутів нахилу прямих, які визначають залежність кількості поглиненого кисню від часу окиснення при окисненні досліджуваної суміші. У якості досліджуваної суміші використовували: рафіновану соняшникову олію, екстракти, що були отримані за складеним планом повного факторного експерименту, азоізобутиронітрил (у якості ініціатору ві-

льних радикалів), ксилол. Оцінка кутів нахилу прямих, які визначають залежність кількості поглиненого кисню від часу окиснення проводилась за графіками, що були побудовані по даним, отриманим за допомогою волюметричної установки. Тангенс кута нахилу прямої і є швидкість окиснення.

Матриця планування експерименту наведена у таблиці 1, в якій:

x1 – концентрація спирту у водно-спиртовому розчині (від 0 до 70), %;

x2 – концентрація гліцерину у гліцеріно-водному розчині (від 0 до 15), %;

x3 – час реакції екстракції (від 20 до 90), хв;

Y – швидкість окиснення.

Таблиця 1. Матриця планування експерименту

№ досліду	x1, %	x2, %	x3, хв	Y, $2,1 \cdot 10^{-7}$
1	0	0	20	0,545
2	0	0	90	0,561
3	0	15	20	0,4
4	0	15	90	0,675
5	70	0	20	0,388
6	70	0	90	0,678
7	70	15	20	0,535
8	70	15	90	0,638

Графіки залежності кількості поглиненого кисню $[O_2]$ від часу реакції, згідно з яких обчислювалась швидкість окиснення, наведені на рис. 1. Визначена швидкість окислення наведена у таблиці.

Обробка отриманих результатів за складеним планом повного факторного експерименту проводилась у середовищі пакету Mathcad, згідно з методикою [4].

Рівняння регресії має наступний вигляд:

$$Y = - 5,97 \cdot 10^{-13} \cdot x_1 + - 2,48 \cdot 10^{-12} \cdot x_2 + 4,56 \cdot 10^{-13} \cdot x_3 + 7,41 \cdot 10^{-14} \cdot x_1 \cdot x_2 + 9,99 \cdot 10^{-15} \cdot x_1 \cdot x_3 + 4,31 \cdot 10^{-14} \cdot x_2 \cdot x_3 + - 1,03 \cdot 10^{-15} \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + 2,79 \cdot 10^{-10}$$

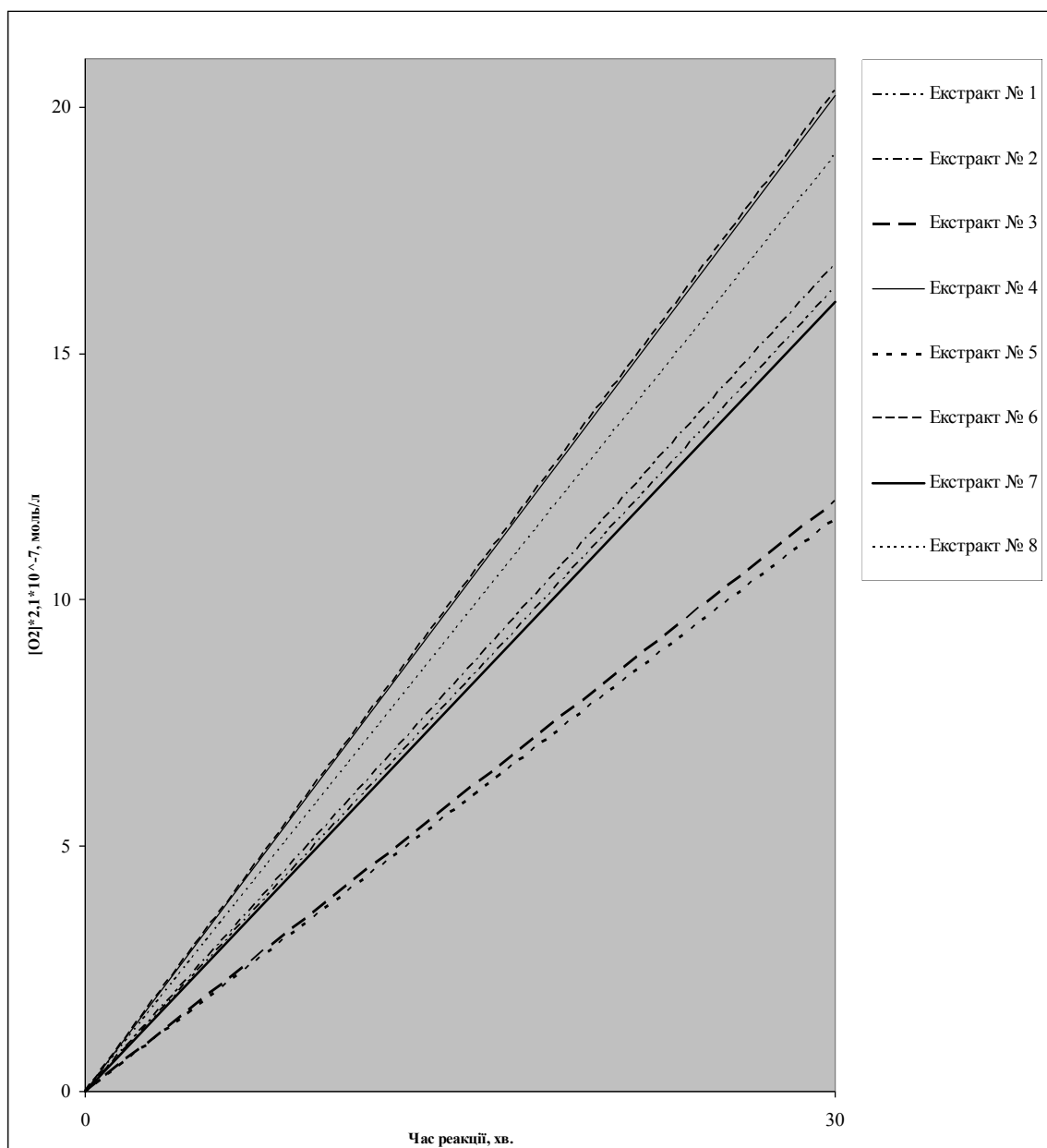


Рис.1. Графіки залежності кількості поглиненого кисню від часу

Згідно до одержаного рівняння регресії були визначені найкращі умови проведення процесу екстракції. Ці умови відповідають тим, при яких був отриманий екстракт №3 (концентрація спирту у розчині – 0%, концентрація гліцерину у розчині – 15%, час екстракції 20 хв) та екстракт №5 (концентрація спирту у розчині – 70%, концентрація гліцерину у розчині – 0%, час екстракції 20 хв). Екстракти №3 та №5 виявили найбільшу антиоксидантну силу. Для подальших досліджень доцільно обрати екстракт №3, тому що він економічно вигідніший, ніж екстракт №5.

Висновки.

1. Досліджені антиоксидантні властивості екстракту із листа горіху волоського.

2. Найбільшу антиоксидантну активність виявили екстракти, отримані за таких умов: 1) концентрація спирту у розчині – 0%, концентрація гліцерину у розчині – 15%, час екстракції 20 хв (екстракт №3) та 2) концентрація спирту у розчині – 70%, концентрація гліцерину у розчині – 0%, час екстракції 20 хв (екстракт №5)

3. В подальшому доцільно використовувати екстракт №3, тому що він економічно вигідніший, ніж екстракт №5.

Список літератури: 1. Пат. 28571А Україна, МПК С11В 5/00. Спосіб стабілізації соняшникової олії до окиснення / Коршунова Г.Ф.; заявник та патентовласник Донецький державний університет. № 97073487; заявл. 02.07.97; опубл. 16.10.00, Бюл. №5/2000 2. Пат. 69987 Україна, МПК С11В 5/00. Спосіб стабілізації рослинної олії / Усатюк С.І.; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. № 201112464; заявл. 24.10.11. ; опубл. 25.05.12, Бюл. №10/2012 3. Денисов Е.Т. Ингибирование цепных реакций / Денисов Е.Т., Эмануэль Н.М., Азатян В.В. – Черногловка: ИХФ РАН, 1997. – 370 с. 4. Бондарь Г.А. Планирование эксперимента в химической технологии / Бондарь Г.А., Статюха Г.А.. – К: «Вища школа», 1976. – 184 с

Надійшла до редколегії 11.02.14

УДК 664.31

Вплив рослинних екстрактів на стабілізацію соняшникової олії до процесів окиснення / Білоус О.В., Демидов І.М. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х. : НТУ «ХП», 2014. – № 16 (1059). – С. 113–117. – Бібліогр.: 4 назв.

В статье рассматривается влияние растительных антиоксидантов на стабилизацию масел к процессам окисления. Подобрано растительное сырьё и выявлены рациональные условия проведения процесса экстракции. Исследованы свойства полученных экстрактов и проанализирована их антиоксидантная сила.

Ключевые слова: экстракция, подсолнечное масло, растительные экстракты, процесс окисления.

This article examines the plant antioxidants effecting the stabilization ability of oils to oxidation. Fitted the herbs and found the rational conditions of the extraction process. Explored qualities of the obtained extracts and analyzed their antioxidant force.

Keywords: extraction, sunflower oil, vegetable extracts, oxidation processes.