

Sephadex G-75. Зависимость $I_{\text{люм}}$ сорбата комплекса от концентрации галловой кислоты линейна в диапазоне 0,045 – 1,7 мкг/мл, предел обнаружения составляет 0,025 мкг/мл.

Собственная люминесценция антиоксидантов в твердой фазе сорбента использована для определения хлорогеновой кислоты (ХК) в зернах кофе и катехинов в чае. Для усиления собственной люминесценции ХК использовано ее комплексообразование с ионами иттрия в присутствии донорно-активной добавки – триоктилфосфиноксида и неионогенного ПАВ – Тритон X-100. $I_{\text{люм}}$ ХК измеряют при $\lambda_{\text{люм}} = 515$ нм при $\lambda_{\text{возб.}} = 365$ нм. Сорбцию проводят на фосфате алюминия. Линейная область зависимости $I_{\text{люм}}$ сорбатов комплексов от концентрации ХК наблюдается в диапазоне концентраций 0,001 – 0,07 мкг/мл. Предел обнаружения составляет 0,035 мкг/мл.

Люминесцентный сенсор Sc(III)-катехины предложен для определения суммы катехинов. Для усиления аналитического сигнала применен лаурилсульфат натрия. Сорбцию осуществляют на сорбенте сефадекс G-75, $\lambda_{\text{возб.}} = 365$ нм, $\lambda_{\text{изл.}} = 507$ нм. Предел обнаружения составляет 0,1 мкг/мл.

Собственная люминесценция лигандов, усиленная при комплексообразовании с ионами иттрия (III) или скандия (III) использована также при определении флавоноидов – кверцетина, рутина и морфина в растительном сырье [13].

Методика определения кверцетина основана на регистрации $I_{\text{люм}}$ сорбатов его комплекса с Y(III) на фосфате алюминия при $\lambda_{\text{возб.}} = 360$ нм, $\lambda_{\text{изл.}} = 540$ нм. $I_{\text{люм}}$ сорбатов пропорциональна соде-

ржанию кверцетина $(0,005 - 0,015) \cdot 10^{-3}$ моль/л. Предел обнаружения составляет 0,015 мкг/мл.

При определении рутин используют собственную люминесценцию его комплекса с иттрием (III) и бычьим сывороточным альбумином (БСА) на сорбенте Sephadex G-75. В этом случае осуществляется молекулярный перенос энергии, БСА выступает в качестве донора энергии возбуждения, а рутин ($\lambda_{\text{изл.}} = 554$ нм) – в качестве акцептора, в результате чего $I_{\text{люм}}$ возрастает. $I_{\text{люм}}$ сорбатов комплексов пропорциональна в интервале концентраций рутин $(0,005 - 0,01) \cdot 10^{-3}$ моль/л, предел обнаружения 0,06 мкг/мл.

Определение морфина основано на регистрации $I_{\text{люм}}$ сорбата его комплекса со Sc(III) в присутствии БСА на сорбенте Sephadex G-75 при $\lambda_{\text{изл.}} = 521$ нм. $I_{\text{люм}}$ сорбатов в этом случае пропорциональна содержанию морфина в диапазоне концентраций $(0,005 - 0,002) \cdot 10^{-3}$ моль/л, предел обнаружения – 0,06 мкг/мл.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что метод твердофазной люминесцентной спектроскопии с регистрацией аналитического сигнала непосредственно в фазе сорбента, дает возможность провести предварительное выделение и концентрирование определяемого компонента и повысить чувствительность его определения. Кроме того, эти методы позволяют осуществлять с помощью портированных приборов или визуальное определение качества, безопасности или фальсификации пищевых продуктов.

Список литературы:

- Золотов Ю.А., Иванов В.М., Амелин В.Г. Химические тест-методы анализа. – М.: УРСС. – 2006. – 304 с.
- Sorption-photometric determination of phenols with polyurethane foam / S.G. Dmitrienko, E.V. Myshak, V.K. Runov, Yu.A. Zolotov // Chem. Anal. (Warsaw). – 1995. – V.40, №1. – P. 291-298. doi:10.1016/S0003-2670(98)00394-8.
- Моросанова Е.И. Тонкослойная хроматография: тест-определение фенолов и папаверина / Е.И. Моросанова, А.А. Собоко, Н.В. Яшин // Тезисы докл. Всероссийского симпозиума «Тест-методы химического анализа». – М. – 2001. – С. 34.
- Крушинська О.А. Тест-оцінка антиоксидантної активності червоних вин / О.А. Крушинська, О.А. Запорожець // Вісник КНУ ім. Т. Шевченка, Сер. Хімія. – 2005. – т. 41. – С. 21-23.
- Тест-визначення антиоксидантної активності чорного та зеленого чаю сорбційно-спектрофотометричним методом / О.А. Крушинська, О.А. Запорожець, Н.О. Ліпповська, В.М. Барвінченко // Тези доп. Всеукр. Наук. Конф. «Сучасні проблеми гігієни, токсикології та аналітичної хімії». – Київ. – 2003. – с. 90.
- Тест-средства на основе пенополиуретанов для определения п-оксибензойной и галловой кислот / О.М. Медведева, С.Г. Дмитриенко, А.А. Иванов, О.А. Шпигун // Тезисы докл. Всероссийского симпозиума «Тест-методы химического анализа». – М. – 2001. – С. 1.
- Sorption-photometric determination of ascorbic acid using molybdsilicic heteropolycid and polyurethane foam after microwave irradiation / S.G. Dmitrienko, L.V. Goncharova, A.V. Zhigulev and etc. // Anal. Chem. Acta. – 1998. – V.373, №1. – P. 137-138.
- Милейко В.Е. Анализ воздуха индикаторными трубками и пассивными дозиметрами // Тезисы докл. Всероссийского симпозиума «Тест-методы химического анализа». – М. – 2001. – С. 51.
- Lin, L. A single sorbent for tetracycline enrichment and subsequent solid-matrix time-resolved luminescence / L. Lin, G. Chem, M.L. Fishman // Anal. Chem. Acta. – 2005. – V.528. – P. 261-268. doi:10.1016/j.aca.2004.10.053.
- Schneider, M.Y. Time-resolved luminescence screening assay for tetracyclines in chicken muscle / M.Y. Schneider, G. Chen, M.L. Fishman // Anal. Lett. – 2004. – V.37, №10. – P. 2067-2078. doi: 10.1081/AL-200026679.
- Terbim- sensitized luminescence optosensor for the determination of norfloxacin in biological fluids / E.Y. Lorent Martinez, Y.F. Garcia Reyes, P. Ortega Barrales, Molina Dsa A // Anal. Chem. Acta. – 2005. – V.532. – P. 159 -164. doi:10.1016/j.aca.2004.10.066.
- Бельтюкова, С.В. Люминесцентный анализ пищевых продуктов / С.В. Бельтюкова, О.И. Теслюк, Е.О. Ливенцова. // Германия: LAP Lambert Academic Publishing. – 2014. – 179 с.

- Бычкова А.А. Сорбционно-люминесцентное определение полифенольных соединений в пищевых продуктах, растительном сырье и фармацевтических препаратах: дис.канд. хим. наук: 02.00.02: защищена 26.03.13.: утв. 04.07.13 / Бычкова А.А. – О., 2013. – 184 с.
- Теслюк, О.И. Определение кофеина по тушению сенсibilизированной люминесценции комплексного соединения иона Tb (III) / О.И. Теслюк, С.В. Бельтюкова, Е.О. Ливенцова // Вісник ОНУ. Сер. Хімія. – 2013, Т.18, вип. 1(45). – С.45-62.

УДК 665.358

DOI

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЖИРНОЇ КОРИАНДРОВОЇ ОЛІЇ У ПРОЦЕСІ РАФІНАЦІЇ

Гладкий Ф.Ф. доктор технічних наук, професор*

Калина В.С. здобувач*

E-mail: viktoriya-kalina@mail.ru

*Кафедра технології жирів та продуктів бродіння
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

вул. Фрунзе, 21, м. Харків, Україна, 61002

Луценко М.В. кандидат технічних наук, доцент

E-mail: mariwka_11@mail.ru

Кафедра харчових технологій

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, Україна, 49010

Анотація. У статті наведено результати дослідження процесу рафінації жирної коріандрової олії (ЖКО), яку отримують як побічний продукт переробки насіння коріандру. Визначено, що ефективним є тристадійний процес рафінації при співвідношенні етилового спирту : ЖКО 4:1. Рафінована таким чином ЖКО має наступні фізико-хімічні показники: кислотне число – 0,6 мг КОН/г, перекисне число – 7 ½ ммоль О/кг, йодне число – 107 г J₂/100 г, анізидинове число – 2,2; показник заломлення – 1,4631.

Для зменшення витрат проведено ряд досліджень процесу рафінації ЖКО і встановлено можливість отримання рафінованої ЖКО при очищенні її за кімнатної температури і співвідношенні етиловий спирт : ЖКО як 14:1. Досліджено можливість використання у якості екстрагенту гліцерину. Використання суміші етилового спирту та гліцерину дозволяє отримати рафіновану ЖКО з аналогічними показниками якості. Використання гліцерину дозволяє знизити собівартість готового продукту, але процес ускладнюється за рахунок труднощів розділення фаз рафінована ЖКО та розчинник. Визначено залежність показників якості рафінованої ЖКО від зміни температури процесу її очищення та врівноваженості зберігання.

Ключові слова: жирна коріандрова олія нерафінована та рафінована, рафінація, вільні жирні кислоти, етиловий спирт.

Анотация. В статье рассмотрены результаты исследования процесса рафинации жирного кориандрового масла (ЖКМ), которое получают как побочный продукт переработки семян кориандра. Определено, что эффективным является трехстадийный процесс рафинации при соотношении этиловый спирт : ЖКМ 4:1. Рафинированное таким образом ЖКМ имеет следующие физико-химические показатели: кислотное число – 0,6 мг КОН/г, перекисное число – 7 ½ ммоль О/кг, йодное число – 107 г J₂/100 г, анизидиновое число – 2,2; показатель преломления – 1,4631.

Для уменьшения затрат проведен ряд исследований процесса рафинации ЖКО и установлена возможность получения рафинированного ЖКМ при очистке его при комнатной температуре и соотношении этиловый спирт : ЖКМ 14:1. Исследована возможность использования в качестве экстрагента глицерина. Использование смеси этилового спирта и глицерина позволяет получить рафинированное ЖКМ с аналогичными показателями качества. Использование глицерина позволяет снизить себестоимость готового продукта, но процесс усложняется за счет трудоемкости разделения фаз рафинированного ЖКМ и растворитель. Определена зависимость показателей качества рафинированного ЖКМ от изменения температуры процесса ее очистки и продолжительности хранения.

Ключевые слова: жирное кориандровое масло нерафинированное и рафинированное, рафинация, свободные жирные кислоты, этиловый спирт.

Вступ

Концепція здорового харчування, а також вимоги науки про харчування створюють необхідність нового підходу до вдосконалення складу, властивостей, технологій харчових продуктів, які повинні задовольняти потреби організму людини в основних харчових речо-

винах і енергії, а також сприяти профілактиці захворювань, зберігаючи здоров'я і довголіття. Рослини олії займають особливе місце в структурі харчування всіх груп населення. Стрімке збільшення кількості населення планети протягом останнього часу призводить до зменшення сировинних ресурсів для виготовлення якісних харчових продуктів. Розвиток сучасної харчо-

вої промисловості тісно пов'язаний зі здобутками хімічної галузі і спрямований на використання штучних замінників харчових інгредієнтів. Використання синтетичних сполук у харчових виробництвах призводить до зниження поживної цінності смакового компонента, якості продуктів харчування і, як правило, шкодить здоров'ю людуства. Піклуючись про сучасне і майбутнє покоління населення нашої планети, необхідно унікалі застосування в харчовій промисловості будь-яких синтетичних речовин. Для збільшення ресурсів харчових рослинних олій перспективним є пошук нових джерел олійної сировини. До такої сировини відноситься насіння *Coriandrum sativum*, вміст жирної коріандрової олії (ЖКО) в якій може досягати ~28% [1-2].

Постановка проблеми

Наряду з багатьма актуальними проблемами харчової промисловості є розширення сировинної бази природних інгредієнтів. Серед олійної сировини перспективним є насіння коріандру. Жирна коріандрова олія може бути використана в харчових продуктах як джерело ненасичених кислот, зокрема як альтернатива оливкової олії. Але ЖКО набуває фізико-хімічних властивостей, які відповідають вимогам щодо харчового продукту, лише після її очищення екстрагентом – рафінації. Отже виникає потреба в дослідженні процесу рафінації технічної коріандрової олії з метою надання їй властивостей харчового продукту.

Огляд літератури

Питання дослідження технологічних та фізико-хімічних властивостей коріандрової олії розглядалось науковцями оліє-жирової галузі. Із олієвмісного насіння *Coriandrum sativum* зазвичай отримували ефірну олію. Вона володіє жовтою, відхаркувальною, безпечною і антисептичною діями, підвищує секрецію залоз травного тракту, має здатність зменшувати судоми і т.д. [3-4]. Ефірну олію отримують із насіння методом відгонки з водяною парою. При цьому отримують шрот, в якому є ЖКО, яка містить триацилгліцериди петрозелінової кислоти [5-6]. ЖКО, як побічний продукт виробництва ефірної коріандрової олії, застосовується у промислових виробництвах при виготовленні мастильних матеріалів [7]. У роботі [8] було науково обґрунтовано безпечне вживання ЖКО в якості нового харчового інгредієнту в раціоні людини. Однак нерафінована ЖКО має специфічний аромат та смак. Російськими вченими розроблено спосіб рафінації жирної коріандрової олії, який передбачає її лужну нейтралізацію, водну промивку та адсорбційну очистку від фосфорорвмісних речовин з отриманням олії харчового призначення для використання в олійно-жировій промисловості [9-10]. Наведений спосіб рафінації ЖКО є багатостадійним, енерго- та ресурсовитратним. Нами у національному технічному університеті «ХП» попередньо було досліджено процес рафінації ЖКО етиловим спиртом за його температури кипіння

78 °С [11]. Доведено, що найкраще очищення ЖКО відбувається при співвідношенні етилового спирту до ЖКО як 1:4 тристадійно. При цьому кислотне число ЖКО знижується з 17,0 мг КОН/г до 0,6 мг КОН/г [11-12]. Однак залишилось нез'ясованим питання щодо дії на нерафіновану ЖКО інших розчинників.

Дослідження технологічних та фізико-хімічних властивостей ЖКО

Метою досліджень було:

- вивчення процесу рафінації ЖКО гліцерином з метою надання їй властивостей харчового продукту;
 - обґрунтування параметрів та режимів процесу рафінації ЖКО екстрагентами різної природи;
 - дослідження впливу температури та тривалості процесу рафінації на якість очищеної ЖКО;
 - визначення фізико-хімічних показників харчової ЖКО та їх залежностей від тривалості зберігання.
- Для дослідження процесу рафінації ЖКО з метою надання їй властивостей харчового продукту, було обрано в якості розчинників етиловий спирт та гліцерин. Ці речовини дозволені світовими стандартами у виробництві харчових органічних продуктів. Крім того ці речовини виробляються із сировини, що відновлюється. Етанол дозволений, як розчинник, що використовується для виробництва харчових продуктів, а гліцерин представляє інтерес як розчинник, що має низьку вартість і може бути використаний з метою зниження собівартості продукції.

Основним фізико-хімічним показником, який відрізняє рафіновану олію від нерафінованої є її кислотне число (КЧ). КЧ промислових зразків ЖКО становить 15 – 17 мг КОН/г [ТУУ 15.4-37234384-001:2010]. Рафінацію ЖКО проводили в лабораторних умовах наступним чином: змішували ЖКО з екстрагентами у необхідних пропорціях при температурі 60 °С протягом 15 – 30 хвилин при постійному перемішуванні та декантуванні очищеної олії. Результати дослідження представлено в таблиці 1.

З даних таблиці можливо зробити висновок, що у процесі рафінації ЖКО етиловий спирт та його суміш з гліцерином мали майже однаковий вплив на видалення вільних жирних кислот. Таким чином, загальні витрати етилового спирту при проведенні рафінації із застосуванням тільки його у якості розчинника складають 12 частин до 1 частини ЖКО. При таких витратах розчинника КЧ рафінованої олії досягає необхідного значення – 0,6 мг КОН/г. При проведенні рафінації ЖКО сумішню етанолу і гліцерину їх загальні витрати становлять: 7 частин етанолу і 7 частин гліцерину до 1 частини ЖКО. Але очищення олії шляхом обробки її гліцерином та етанолом досить трудомі-

ний процес за рахунок ускладнення розділення багатоконпонентної суміші.

Нами попередньо було розроблено та досліджено спосіб рафінації ЖКО етанолом при температурі його кипіння 78 °С [12] та при кімнатній

температурі ~20 °С [13]. З метою підвищення якості рафінованої олії (мінімізація окислювальних процесів) було цікаво дослідити процес рафінації ЖКО в інертній атмосфері (без доступу кисню).

Таблиця 1 – Вплив екстрагентів на кислотне число ЖКО

№ стадії видалення вільних жирних кислот	Рафінація ЖКО етиловим спиртом		Рафінація ЖКО сумішню екстрагентів	
	Співвідношення ЖКО до етилового спирту	Кислотне число ЖКО, мг КОН/г	Співвідношення ЖКО до суміші етилового спирту та гліцерину (ЖКО:етиловий спирт:гліцерин)	Кислотне число ЖКО, мг КОН/г
1	1:4	17,0	1:1:2	10,07
2	1:4	2,3	1:1,5:1,5	5,18
3	1:4	0,6	1:1,5:2,5	2,42
4	-	-	1:1:1	1,03
5	-	-	1:2:0	0,67

Процес рафінації ЖКО в інертному середовищі складався з наступних стадій:

- дегазування ЖКО та етанолу у вакуумі водострумного насосу «Kartell»;
- аргонування ЖКО та етанолу;
- змішування ЖКО з етанолом (96%) в необхідних пропорціях (1:4) двостадійно та (1:6) одностадійно при кімнатній температурі ~20°C протягом 5 – 15 хвилин при постійному перемішуванні та декантуванні очищеної олії.

У процесі рафінації ЖКО отримували три фракції: очищена олія, відпарований спирт та вільні жирні кислоти (17% від загального їх вмісту у вихідній ЖКО перед рафінацією), які є цінною сировиною у виробництві м'яких засобів, емульгаторів та деяких інших технічних речовинах [10].

Якість рафінованої ЖКО оцінювалась шляхом визначення її фізико-хімічних показників:

- кислотне число (КЧ) згідно ДСТУ 4350:2004;
- пероксидне число (ПЧ) згідно ДСТУ ISO 3960:2001;
- анізидинове число згідно (АЧ) ГОСТ Р 53099-2009;
- йодне число згідно (ЙЧ) ДСТУ ISO 3961:2004;
- показник заломлення згідно ГОСТ 5482-90.

Також була досліджена зміна показників якості ЖКО і вільних жирних кислот під час зберігання при кімнатній температурі при дії світла.

Результати аналізу ЖКО та її вільних жирних кислот представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники ЖКО та її вільних жирних кислот

№ п/п	Назва зразка, термін його зберігання	Назва показника				
		Кислотне число, мг КОН/г	Пероксидне число, ½ ммоль О/кг	Анізидинове число	Йодне число, г J ₂ /100 г	Показник заломлення при 20°C
1	Нерафінована ЖКО (щойно отримана)	14,0	7	3,1	107,18	1,4720
2	Нерафінована ЖКО (протягом 6 місяців)	16,0	13	4,1	104,32	1,4726
3	Нерафінована ЖКО (протягом 12 місяців)	17,0	15	4,6	102,83	1,4727
4	Рафінована ЖКО (щойно рафінована)*	0,6	7	2,2	107,20	1,4631
5	Рафінована ЖКО (протягом 6 місяців)*	0,7	41	5,2	101,11	1,4674
6	Рафінована ЖКО (протягом 12 місяців)*	0,8	306	14,0	98,45	1,4710
7	Рафінована ЖКО (щойно рафінована)**	0,6	7	2,3	107,12	1,4641
8	Рафінована ЖКО (протягом 6 місяців)**	0,7	41	5,6	101,05	1,4676
9	Рафінована ЖКО (протягом 12 місяців)**	0,8	302	13,0	98,57	1,4712
10	Рафінована ЖКО (щойно рафінована)***	0,6	6	2,1	107,51	1,4637
11	Рафінована ЖКО (протягом 6 місяців)***	0,7	38	6,0	101,30	1,4669
12	Рафінована ЖКО (протягом 12 місяців)***	0,8	298	14,1	98,64	1,4708
13	Вільні жирні кислоти (щойно рафіновані)	87,0	56	6,3	100,64	1,4689
14	Вільні жирні кислоти (протягом 6 місяців)	87,2	55	7,2	99,34	1,4700
15	Вільні жирні кислоти (протягом 12 місяців)	87,2	57	7,4	99,56	1,4712

* процес рафінації ЖКО проводили при температурі кипіння етанолу 78 °С.

** процес рафінації ЖКО проводили при кімнатній температурі ~20°C.

*** процес рафінації ЖКО проводили при кімнатній температурі ~20°C (ЖКО та етиловий спирт перед рафінацією підлягали процесу аргонування).

Одержані дані експериментальних досліджень свідчать, що:

- кислотне число зразків рафінованої ЖКО не залежить від температури процесу рафінації при всіх вищенаведених умовах та незалежно залежить від тривалості їх зберігання. КЧ у значному ступені характеризує якість олії. Воно вказує на відносний вміст в ній вільних жирних кислот;
- пероксидне число досліджуваних зразків значно залежить від доступу кисню під час рафінації та тривалості їх зберігання. ПЧ олії визначає кількість пероксидів у ній;
- анізидинове число досліджуваних зразків також залежить від доступу кисню в процесі рафінації та тривалості їх зберігання. АЧ визначає вміст у рослинній олії другорядних продуктів окислення (альдегідів);
- йодне число досліджуваних зразків залежить від тривалості їх зберігання. Воно характеризує вміст ненасичених кислот, які входять у склад олії. Велике значення йодного числа означає значний вміст ненасичених кислот;
- показник заломлення (n) досліджуваних зразків теж залежить від тривалості їх зберігання.

Список літератури

1. Kiralan M. Fatty acid and volatile oil composition of different coriander registered varieties cultivated in Turkey / M. Kiralan, A. Ipek // Chemistry of Natural Compounds. – 2009. – Vol. 45. № 1. – p. 100 – 102. DOI: 10.1007/s10600-009-9240-2
2. Romadon M.F. Oil composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruit-seeds / M.F. Romadon, J.T. Morsel // European Food Research and Technology. – 2002. – Vol. 215. – № 3. – p. 204 – 209. DOI: 10.1007/s00217-002-0537-7
3. Jazia S. Essential oil, fatty acid and sterol composition of Tunisian coriander fruit different parts / Jazia Sriti, Thierry Talou. // J. Sci. Food Agric. – 2009. – Vol. 89. – p. 1659 – 1654. DOI: 10.1002/jsfa.3637
4. George A. Safety assessment of coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil as a food ingredient / A. George, I. Carabin // Food and Chemical Toxicology. – 2009. – Vol. 47. – № 1. – p. 22 – 34. DOI: 10.1016/j.fct.2008.11.006
5. Subbaram M. R. Determination of the Glyceride Structure of Fats. Glyceride Structure of Fats with Unusual Fatty Acid Compositions / M. R. Subbaram, C.G. Youngs // J. Amer. Oil. Chem. Soc. – 1967. – Vol. 44. – № 7. – p. 425 – 428. DOI: 10.1007/BF02666785
6. Kleiman R. Search for New Industrial Oils: XVI. Umbelliflorae – Seed Oils Rich in Petroselinic Acid / R. Kleiman, J. Spencer // J. Amer. Oil. Chem. Soc. – 1982. – Vol. 59, № 1. – p. 29 – 38. DOI: 10.1007/BF02670064
7. Осейко Н.И. Исследование процесса обработки кориандрового жирного масла с целью замены им пищевых масел в промышленных производствах: дис. канд. техн. наук: 175 / Н. И. Осейко; Киевский технологический институт пищевой промышленности. – К., 1969. – 185 с.
8. Agostoni C. et al. Scientific Opinion on the safety of “coriander seed oil” as a Novel Food ingredient. – EFSA Journal. – 2013. – Vol. 11, №10. – article № 3422. DOI: 10.2903/j.efsa.2013.3422
9. Пат. РФ № 2101336, кл. С11В3/00. Способ очистки жирного кориандрового масла / М.П. Азнаурян, Н.А. Калашева, А.Г. Анисимова. Заявлено 26.03.1993; Опубл. 10.01.1998.
10. Велетовская С.Н. Опыт рафинации жирного кориандрового масла / С.Н. Велетовская, Б.Я. Стернин, Н.И. Грибова // Труды ВНИИЖа. – Л., 1971. – 239 с.
11. Гладкий Ф.Ф. Визначення раціональних параметрів проведення рафінації жирної кориандрової олії / Ф.Ф. Гладкий, В.С. Калина, М.В. Луценко // Харчова наука і технологія. – Одеса: ОНАХТ, 2013. – № 4 (25). – с. 98 – 101.
12. Пат. Україна № 9213, МПК (2014.01) С11В 3/00. Спосіб рафінації жирної кориандрової олії / В.С. Калина, Ф.Ф. Гладкий, М.В. Луценко, В.О. Шляпников. Бюл. № 15. Заявлено 30.12.2013; Опубл. 11.08.14.

Показник заломлення – важливий критерій доброякісності рослинної олії. Згірклі олії характеризуються підвищеним значенням n.

Висновки

Найкращі результати фізико-хімічних показників у досліджуваних зразках ЖКО рафінованої соїно отриманої досягаються майже при всіх вищенаведених умовах рафінації: з використанням в якості розчинника етилового спирту, етилового спирту та гліцерину, а також за умов проведення рафінації в інертному середовищі. Ми пропонуємо проведення процесу рафінації ЖКО при кімнатній температурі з метою енергозбереження, але зі збільшеним співвідношенням ЖКО:етанолу (1:14) та з мінімальним доступом кисню. Застосування в якості екстрагенту гліцерину дозволяє зробити процес рафінації економічним, але він є трудомістким. Тому пропонуємо здійснювати рафінацію ЖКО лише етиловим спиртом.

Перспективним є дослідження рафінації ЖКО з використанням ферментного препарату, а також цікавим є дослідження використання в якості екстрагенту самого гліцерину.

УДК 663.86:543.64:543.422:543.54
DOI

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО ПИЩЕВОГО КРАСИТЕЛЯ E110 В БЕЗАЛКОГОЛЬНОМ НАПИТКЕ

Малинка Е.В. кандидат химических наук, доцент

E-mail: onahtan@mail.ru

Кафедра химии, экспертизы и безопасности пищевых продуктов

Одесская национальная академия пищевых технологий

ул. Канатная, 112, г.Одесса, Украина, 65039

Егорова А.В. доктор химических наук*

Ансьльчик А.В. кандидат химических наук*

Антонович В.П. доктор химических наук, профессор*

E-mail: antonovichvp@ukr.net

*Физико-химический институт им. А.В. Богатского НАН Украины

Льостдорфская дорога, 86, г. Одесса, Украина, 65080

Анотация. Для количественного определения в безалкогольному напою синтетического пищевого красителя E110 (жовтий «сонячний захід» спеціальний жовтий FCF) проведено порівняльну оцінку методу високоефективної рідинної хроматографії та спектрофотометрії. Межі виявлення барвника E110 для спектрофотометричного визначення 0,23 мкг/мл і для ВЕЖХ-визначення 0,18 мкг/мл. Порівняння параметрів лінійності, меж виявлення, стандартних відхилень (F-тест, n=6, P=0,95), відносних стандартних відхилень показало узгодження результатів, отриманих за допомогою двох різних розроблених методик. Для визначення E110 в напоях рекомендовано більш простий та експресний спектрофотометричний метод.

Ключові слова: синтетичний харчовий барвник, спектрофотометричний метод, метод високоефективної рідинної хроматографії

Аннотация. Для определения в безалкогольном напитке синтетического пищевого красителя E110 (желтый «солнечный закат» FCF) проведена сравнительная оценка методов высокоэффективной жидкостной хроматографии и спектрофотометрии. Пределы обнаружения красителя E110 для спектрофотометрического определения 0,23 мкг/мл и для ВЭЖХ-определения 0,18 мкг/мл. Сравнение параметров линейности, пределов обнаружения, стандартных отклонений (F-тест, n = 6, P=0,95), относительных стандартных отклонений показало согласование результатов, полученных с помощью двух разных разработанных методик. Для рутинного и скринингового определения синтетического пищевого красителя E110 в напитках рекомендован более простой и экспрессный спектрофотометрический метод.

Ключевые слова: синтетический пищевой краситель, спектрофотометрический метод, метод высокоэффективной жидкостной хроматографии

Введение

В настоящее время в мировой практике производства продуктов питания широко применяют различные пищевые добавки, в том числе природные и синтетические красители (E100 – E182), которые не только выполняют технологические функции, но и улучшают органолептические характеристики продукции [1,2]. Широкое использование пищевых добавок позволяет недобросовестным участникам рынка производить фальсифицированные продукты питания. Известны качественные и информационная фальсификация, которые проявляются в присутствии разрешенных или запрещенных пищевых добавок, не указанных на этикетке; подмене указанной на этикетке добавки другой и превышении ее максимально допустимого содержания в пищевом продукте. Контроль фальсификации, установление допустимых уровней содержания пищевых красителей осложнен распространением на отечественном рынке импортных товаров, в которых возможно присутствие запрещенных в Украине пищевых красителей. Во многих странах запрещены такие синтетические красители E105 (Fast Yellow AB),

E121 (Orcein, красный цитрусовый 2), E123 (красный амарант, Amaranth), E126 (Ponceau 6R), E130 (Indanthrene blue RS), для которых установлены аллергические и токсические свойства.

Известны данные о нормах содержания синтетических органических красителей в продуктах питания [2]. Допустимые концентрации красителей зависят от продукта и типа красителя и составляют от 10 до 500 мг/кг. В то же время проводятся повторные исследования по безопасности разрешенных красителей. Так, было обнаружено, что синтетические красители E102, E 104, E110, E122, E124, E129 вызывают гиперактивность у детей [3], что явилось основанием принятия в странах Европейского союза законодательной нормы об обязательном информировании об этом потребителей на этикетках с продуктами, которые содержат эти красители. Также, исходя из предложений European Food Safety Authority, допустимое суточное поступление красителя E110, которое ранее составляло 2,5 мг на 1 кг массы тела в сутки [2], было уменьшено до 1,0 мг на 1 кг массы тела в сутки, а максимально допустимый уровень (МДП) E110 в безалкогольных напитках до 10 мг/л.