

USE OF OIL OF BLACK CUMIN IN THE COMPOSITION OF THE PRODUCT FOR HAIR**I. Radziewska, O. Melnyk, A. Pushnova***National University of Food Technologies***A. Geredchuk***Poltava University of Economics and Trade***Key words:***Maceration**Black cumin oil extracts**Auto-oxidation**Cosmetic hair oil***Article history:**

Received 08.10.2019

Received in revised form

22.10.2019

Accepted 12.1.2019

Corresponding author:

I. Radziewska

E-mail:

npuht@ukr.net

ABSTRACT

The oil extract from *Nigella sativa* seeds was obtained by maceration with rapeseed refined deodorized oil with a hydro-module of 1:5 and a process duration of 10 days. The essence of the method is to grind the seeds, followed by infusing it in another oil, which as a result is enriched with nutrients. The ultraviolet (200—400 nm) and visible (400—700 nm) spectra show an increase in the content of pigments in the macerate, which indicates the efficiency of the extraction process. The content of extractives, the degree of hydrolytic deterioration and the oxidation level of the extract were checked. The limit value for benign oils for MS is a value of 4.0 mg KOH/g and IF is 10 mmol ($^{1/2}$ O)/kg.

The ingredient composition of cosmetic hair oil for different hair types was selected, including oil extract from black cumin seeds — 76.0—78.8; a mixture of triglycerides of capron and caprylic acids — 9.0—10.0; dimethicone — 9.0—10.0; phenoxyethanol — 0.8—1.0; tocopherol acetate — 0.8—1.0; retinol — 0.8—1.0; clove essential oil — 0.8—1.0. Organoleptic analysis of the obtained extract showed the possibility of its use as a prescription ingredient of cosmetic oil intended for hair care. Ingredient composition of cosmetic oil for hair of different hair types, including oil extract from black cumin seeds was selected. Developed cosmetic hair oil is a mixture of fatty components and contains extract of black cumin seeds, a mixture of triglycerides of kapron and caprylic acids, silicone, preservative, fat-soluble vitamins and essential oil of carnation as a fragrance. Usage of the profile method of sensory analysis in a group of 16 volunteers investigated the effectiveness of the developed ingredient composition. The sensory and physico-chemical indicators of the finished cosmetic agent, their conformity to DSTU 4767:2007 «Oils cosmetic. General Specifications» have been determined.

ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЇ ЧОРНОГО КМИНУ У СКЛАДІ ЗАСОБУ ДЛЯ ВОЛОССЯ

І. Г. Радзівєвська, О. П. Мельник, А. О. Пушнова

Національний університет харчових технологій

А. М. Гереччук

Полтавський університет економіки і торгівлі

Здоровий спосіб життя сучасної людини передбачає не лише вживання збалансованих продуктів харчування, а також і застосування засобів догляду й особистої гігієни на натуральних інгредієнтах. Так звана зелена, або органічна косметика є одним із найбільш швидкозростаючих сегментів ринку парфумерно-косметичних засобів. Сучасним косметичним інгредієнтом є олія з насіння чорного кмину (чорнушка посівна, *Nigella sativa*), що застосовується для догляду за сухим типом шкіри та волоссям.

У результаті проведених досліджень одержано олійний екстракт насіння *N. sativa* методом мацерації ріпаковою рафінованою дезодорованою олією за гідромодуля 1:5 і тривалості процесу 10 діб. За ультрафіолетовим (200—400 нм) та видимим (400—700 нм) спектрами показано зростання вмісту пігментів у мацераті, що свідчить про ефективність процесу екстрагування. Перевірено вміст екстрактивних речовин, ступінь гідролітичного псування та рівень окисненості екстракту. При оцінюванні показників окисненості керувались нормами для харчових олій, оскільки значення кислотного (КЧ) і пероксидного (ПЧ) чисел косметичних олій і жировмістивих засобів остаточно неузгоджені. Встановлено граничну величину доброякісних олій за КЧ не вище 4,0 мг КОН/г, а ПЧ — не вище 10 ммоль(¹/₂O)/кг.

Підібрано інгредієнтний склад косметичної олії для різних типів волосся, що включає олійний екстракт з насіння чорного кмину — 76,0—78,8; суміш тригліцеридів капронових і каприлових кислот — 9,0—10,0; диметикон — 9,0—10,0; феноксиетанол — 0,8—1,0; токоферолу ацетат — 0,8—1,0; ретинол — 0,8—1,0; ефірну олія гвоздики — 0,8—1,0. Із застосуванням профільного методу сенсорного аналізу на групі з 16 добровольців досліджено ефективність розробленого інгредієнтного складу. Визначено сенсорні та фізико-хімічні показники готового косметичного засобу, встановлено їх відповідність ДСТУ 4767:2007 «Олії косметичні. Загальні технічні умови».

Ключові слова: мацерація, олійні екстракти чорного кмину, автоокиснення, косметична олія для волосся.

Постановка проблеми. Косметична промисловість веде постійний пошук активних інгредієнтів і рецептурних рішень. Дослідження косметичного ринку вказують на зростання попиту на натуральну косметику. В 2016 р. він у 5 разів перевищував попит на звичайну косметику, тож очікується, що в нинішньому році ця цифра дедалі зростатиме [1].

Олію чорного кмину добувають з насіння однолітньої трав'янистої рослини *Nigella sativa*. Сфера її застосування поширюється від догляду за шкірою

до лікування захворювань шкіри та респіраторного тракту, алергій та інфекційних захворювань [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Чорний кмін, його екстракти, олія широко використовуються з лікувальною метою в кулінарії, косметичній промисловості. Серед його властивостей протипухлинна дія, антимікробні та протизапальні властивості [3].

Олія *N. sativa* ефективна проти широкого спектра організмів. Зокрема таких бактерій, як *B. cereus*, *B. subtilis*, *B. pumilus*, *S. aureus*, *S. epidermis*, *Echerichia coli*, *Salmonella abony*, і патогенних грибків — *Candida albicans* та багатьох інших [4; 5].

У медичній галузі олію чорного кмину використовують, за рекомендаціями лікаря, при цукровому діабеті, нирковій недостатності, як добавку до дієти; для зменшення рівня холестеролу; при порушенні роботи печінки й травлення; при захворюваннях чоловічої та жіночої репродуктивних систем; при захворюванні дихальних шляхів; для лікування органів сечовивідної системи тощо. Олію для прийому всередину випускають фабрики: EI Hawag, Tasnim, Amana, EI Baraka [6].

У косметичній галузі олія чорного кмину використовується для догляду за шкірою: маски та креми для обличчя, скраби (Nature'sBounty, Vigor); у засобах догляду за волоссям: шампуні, маски, олії (CHI, Bielita); у парфумерії: парфуми, туалетна вода (TomFord, AntonioBanderas) [2].

Метою дослідження є створення засобу для волосся на основі олійного екстракту з насіння чорного кмину.

Матеріали і методи. Екстракти з насіння чорного кмину отримували методом мацерації. Сутність методу полягає у подрібненні насіння з подальшим настоюванням його в іншій олії, яка в результаті збагачується корисними речовинами [7]. Як нелеткі розчинники використовували мигдалеву та ріпакову рафіновані дезодоровані олії з гідромодулями 1:5 та 1:10 і тривалості процесу 10 діб. Для дослідження складу і стабільності одержаних екстрактів використано теоретичні й експериментальні методи дослідження. Органолептичні та фізико-хімічні показники визначали за стандартними для олійножирової галузі методиками.

Результати і обговорення. Ефективність мацерації насіння чорного кмину оцінювали у трьох зразках олійних екстрактів рефрактометричним методом. Для встановлення ступеня окиснювального псування екстрактів контролювали глибину гідролізу за величиною кислотного числа та рівень окисної деградації за величиною пероксидного числа. Для порівняння ці показники визначали також для чистих розчинників, тобто мигдалевої та ріпакової олій. Результати дослідження наведені в табл. 1.

З табл. 1 видно, що результати одержано достатньо узгодженими. Рефрактометричні показники для зразка олійного екстракту з мигдалевою олією 1:10 не змінилися порівняно з чистим розчинником. У зразку з тим же розчинником у співвідношенні 1:5 спостерігається динаміка показників: кут заломлення становить 1,4706, вміст екстрактивних речовин 72,3%, тоді як для індивідуальної мигдалевої олії — 1,4704 та 72,2%. Кращий результат за вмістом екстрактивних речовин показав зразок 1:5 після мацерації ріпаковою олією.

Таблиця 1. Показники мацерації олійних екстрактів з насіння чорного кмину

Найменування зразка	Показники рефрактометра		Показники окиснюваності	
	Кут заломлення при 20°C	Вміст екстрактивних речовин, %	КЧ, мгКОН/г	ПЧ, ммоль (¹ / ₂ O)/кг
Ріпакова олія	1,470	72,0	—	—
Кмин:ріпакова олія, 1:5	1,471	72,5	2,04	3,4
Мигдалева олія	1,4704	72,2	—	—
Кмин:мигдалева олія, 1:5	1,4706	72,3	3,30	4,4
Кмин:мигдалева олія, 1:10	1,4704	72,2	4,95	7,3

При оцінюванні показників окисненості керувались нормами для харчових олій, оскільки значення КЧ і ПЧ косметичних олій та жировмістивних засобів остаточно неузгоджені. Так, граничною величиною доброякісних олій для КЧ є значення на рівні 4,0 мг КОН/г, а ПЧ — 10 ммоль (¹/₂O)/кг. З результатів табл. 1 видно, що вищим ступенем деструкції відзначаються екстракти на основі мигдалевої олії. Зокрема, КЧ екстракту з гідромодулем 1:10 становить 4,9 мг КОН/г і виходить за допустимі норми. Два інші екстракти виявились прийнятними для подальшого застосування за цими показником.

Для дослідження динаміки екстрагування олії чорного кмину визначали вміст пігментів в олійних екстрактах фотометричним методом за ультрафіолетовим (200—400 нм) і видимим (400—700 нм) спектрами.

На графіках (рис. 1) можна побачити наявність піків у діапазоні 350—500 нм, що свідчить про вміст каротиноїдів з максимальним поглинанням електромагнітних хвиль у діапазоні 390—480 нм. Слід зазначити, що після мацерації кількість каротиноїдів зростає. Порівнюючи розташування піків, можна стверджувати, що кількість пігменту, яка були вилучена з насіння чорного кмину під час мацерації, є більшою у зразку з гідромодулем 1:5, оскільки саме цей зразок має найвищі піки у діапазоні поглинання каротиноїдів.

У зв'язку з цим як основний компонент для виготовлення косметичної олії обрали олійний екстракт з насіння чорного кмину з ріпаковою олією у співвідношенні 1:5. Екстракт володіє прийнятними показниками окиснюваності, він показав добрі результати у рефрактометричному дослідженні, а рафінована дезодорована ріпакова олія є недифіцитним косметичним батером.

У косметичній промисловості олію ріпаку широко використовують у засобах догляду за обличчям, в тому числі лікувальних, для очищення та зволоження тіла (мийні засоби для обличчя та тіла, шампуні, кондиціонери), в сонцезахисних засобах, у дитячій доглядовій косметиці [8]. Використання олії ріпаку при догляді за волоссям та шкірою голови зміцнює волосяні фолікули, очищує ороговілий шар шкіри, сприяючи таким чином регенерації клітин [9].

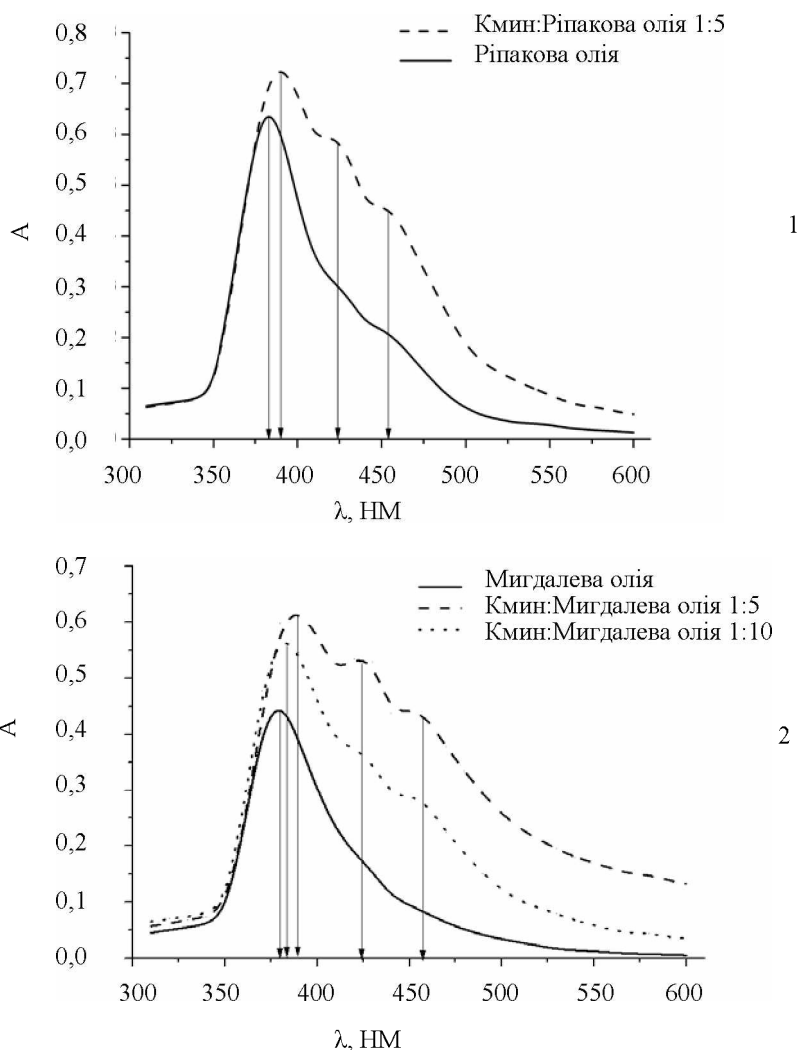


Рис. 1. Залежності оптичної густини від довжини хвилі до та після маceraції ріпаковою олією (1), мигдалевою олією (2)

Нелетка олія з насіння *Nigella sativa* містить 22% мононенасичених жирних кислот та 50% поліненасичених, з яких переважають олеїнова та лінолева кислоти. В складі олії ідентифіковано близько 32 сполуки, серед яких тимохінон 30—48%, тимогідрохінон, дитимохінон, пара-цимол 7—15%, карвакрол 6—12%, 4-терпінсол 2—7%, транс-анетол 1—4%, сесквітерпенові лактони 1—8% та альфа-пінен. Деякі з цих речовин здатні проявляти лікувальну дію [10].

Органолептичний аналіз одержаного екстракту показав можливість його застосування як рецептурного інгредієнта косметичної олії, призначеної для догляду за волоссям.

Таблиця 2. Властивості одержаного екстракту насіння чорного кмину

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина, опалесценція відсутня
Колір	Солом'яно-жовтий з коричневим відтінком
Запах	Специфічний, приємний, яскраво виражений гострий, пряний аромат

Згідно з ДСТУ 2472:2006 «Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення понять» олія для волосся — це косметична олія для догляду за сухим і ламким волоссям із вмістом живильної рослинної олії-основи (оливкової, соняшникової, касторової, авокадо, хохобі, реп'яхової тощо) та комплексів екстрактів трав і вітамінів, яка відновлює структуру волосся та сприяє його росту.

Таблиця 3. Приклади реалізації складу косметичної олії для волосся

Найменування компонента	Властивості компонента	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3	Приклад 4
Олійний екстракт з насіння чорного кмину	баттер	61,5	76	78,8	82
Суміш тригліцеридів капронових і каприлових кислот	емомент	20,0	10	9	5
Диметикон	змащувальний агент, кондиціонер	15,0	10	9	5
Феноксietанол	консервант	1	1	0,8	3
Альфа-токоферол ацетат	антиоксидант, жиророзчинний вітамін	1	1	0,8	1
Ретинолу ацетат	антиоксидант, жиророзчинний вітамін	1	1	0,8	1
Ефірна олія гвоздики	запахник	0,5	1	0,8	2

Зразки косметичних олій, виготовлені за наведеними в табл. 3 прикладами рецептур, було обрано для профільного методу сенсорного аналізу, який дав змогу більш наочно та детально порівняти органолептичні показники олії для волосся. Проведено опитування групи із 16 осіб, серед досліджуваних: чоловіків — 5, жінок — 11; осіб до 19 років (юність) — 2, молодих осіб від 20 до 35 років — 10, дорослих людей старше 35 років — 2, жінок від 55 років і старше — 1, чоловіків від 60 років і старше — 1. Для оцінки інтенсивності характеристик профільним методом використано словесно-балову шкалу: 0 — ознака відсутня; 1 — ознака невиражена; 2 — ознака слабо виражена; 3 — ознака помірно виражена; 4 — ознака сильно виражена; 5 — ознака дуже сильно виражена. Після об'єднання результатів, одержаних від кожного з членів групи, виведено сенсорні профілі за прикладами рецептури (рис. 2).

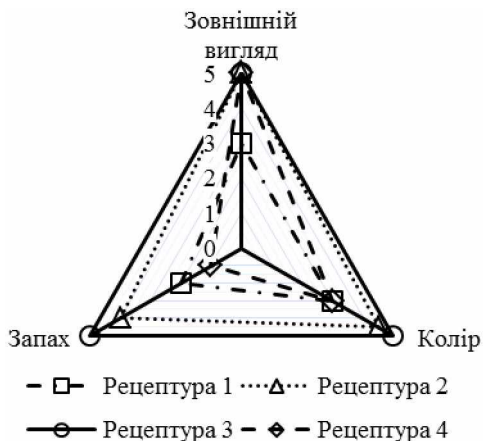


Рис. 2. Профілограма органолептичних показників косметичної олії для волосся

З огляду на аналіз результатів дослідження задовільними органолептичними показниками характеризується рецептура з таким діапазоном мас компонентів:

- олійний екстракт з насіння чорного кмину — 76,0—78,8%;
- суміш тригліцеридів капронових та каприлових кислот — 9,0—10,0%;
- диметикон — 9,0—10,0%;
- феноксиетанол — 0,8—1,0%;
- токоферолу ацетат — 0,8—1,0%;
- ретинол — 0,8—1,0%;
- ефірна олія гвоздики — 0,8—1,0%.

Таблиця 4. Порівняння визначених показників розробленої олії для волосся з вимогами ДСТУ 4767:2007

Назва показника	Характеристика та норми косметичних олій за ДСТУ		Характеристика досліджуваної косметичної олії для волосся
	На основі олій	На основі мінеральної оливи	
Зовнішній вигляд	Однорідна легкорухлива масляниста рідина без сторонніх домішок		Консистенція однорідна, масляниста, домішки відсутні
Колір	Властивий кольору косметичної олії певної назви		Властивий соломяно-жовтий, прозорий
Запах	Властивий запаху косметичної олії певної назви		Властивий виражений, пряно-гіркий
Кислотне число, мг/КОН, не більше ніж	7,0	2,0	2,9
Масова частка води та легких речовин, %, не більше ніж	3,0		0,7
Висновки	Розроблена косметична олія на основі олійного екстракту насіння чорного кмину відповідає вимогам		

Розроблена косметична олія для волосся являє собою суміш жирових компонентів і містить екстракт з насіння чорного кмину, суміш тригліцеридів

капронових і каприлових кислот, силікон, консервант, жиророзчинні вітаміни та ефірну олію гвоздики як запашника. Завдяки властивостям рецептурних інгредієнтів така олія здатна активно збагачувати волосся вітамінами, мінералами, антиоксидантами, кислотами і фітостеролами, відновлювати баланс вологи, ефективно зміцнювати і дбайливо пом'якшувати його. Олія позитивно впливає на пошкоджене волосся, відновлює і згладжує його, реанімує посічені кінчики. Завдяки вмісту нелеткої олії з насіння чорного кмину косметична олія надає волоссю блиску й еластичності, зберігає насичений відтінок як натуральних, так і фарбованих локонів, надійно захищає їх від деструктивного впливу факторів навколишнього середовища.

Висновки

Методом настоювання з нелеткими розчинниками одержано олію з плодів чорного кмину (*Nigella sativa*). Досліджено окремі показники її якості та розглянуто склад і корисні властивості. Завдяки особливому хімічному складу насіння компоненти косметичних засобів на його основі здатні чинити корисну дію на шкіряний покрив і волосся людини.

Розроблено рецептуру засобу для волосся — косметичної олії. Її основним інгредієнтом є олійний екстракт з насіння чорного кмину, обраний за кращими фізико-хімічними показниками, що володіє протизапальними, протигрибковими, регенеруючими та іншими властивостями. Засіб рекомендовано до застосування для всіх типів волосся. Проведено аналітичний контроль сенсорних і фізико-хімічних показників готової косметичної олії для волосся і встановлено їх відповідність ДСТУ 4767:2007 «Олії косметичні. Загальні технічні умови».

Література

1. Дмитрик Е. Аптечный рынок Украины по итогам 2016 года/ URL: <http://www.apteka.ua/article/398728> (дата звернення 23.08.2018).
2. Anwar F., Muhammad G. Capparis spinosa L.: A plant with high potential for development of functional foods and nutraceutical. *International Journal of Pharmacology*. 2016. № 12(3). P. 201—219.
3. Hassanien M. F., Assiri A. M., Alzohairy A. M., Oraby H. F. Health-promoting value and food applications of black cumin essential oil: an overview. // *Journal of Food Science and Technology*. 2015. № 52 (10). P. 6136—6142.
4. Mohammed N. A., Bagh J. Effect of *Nigella sativa* extracts against *Streptococcus mutans* and *Streptococcus mitis* in Vitro. *College Dentistry*. 2012. № 24(3). P. 154—157.
5. Rafati S. N. M., Naseri M., Anti-microbial effect of *Nigella sativa* seed extract against staphylococcal skin Infection. *Med. J. Islam Repub Iran*. 2014. P. 28—42.
6. Рудь Н. К., Сампиев А. М., Давитавян Н. А. Основные результаты фитохимического и фармакологического исследования чернушки посевной. *Научные ведомости. Серия Медицина Фармация*. 2013. № 25 (168). С. 207—212.
7. Пасічний В. М., Радзівська І. Г., Ющенко Н. М., Кузьмик У. Г. Розробка оксестабільних композицій аюрведичних сумішей прянощів для косметичної промисловості. *Наукові праці НУХТ*. 2019. Том 24., № 3. С. 199—207.
8. Rapeseed. Thru Natural. URL: https://www.truenatural.com/glossary/entry/Brassica_Napus (дата звернення 30.08.2019).
9. Käser H. Naturkosmetische Rohstoffe. Wirkung, Verarbeitung, kosmetischer Einsatz. Linz: Freya Verlag, 2. Auflage, 2011. 407 p.
10. Скаковский Е. Д., Шиш С. Н., Шутова А. Г., Ламоткин С. А. Состав водных экстрактов семян растений рода *Nigella*L., установленный методом ЯМР. *Труды БГТУ*. 2018. серия 2. № 2. С. 171—175.