

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ НАУК
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАІП НААН
AKADEMIA POMORSKA W SŁUPSKU
ПОЛТАВСЬКЕ ВІДДІЛЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО БОТАНІЧНОГО ТОВАРИСТВА

Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій

Матеріали
дев'ятої Міжнародної науково-практичної конференції
29-30 червня 2021 р.

Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям

Материалы
девятой Международной научно-практической конференции
29-30 июня 2021 г.

Medicinal Herbs: from Past Experience to New Technologies

Proceedings
of Ninth International Scientific and Practical Conference
June, 29-30, 2021

Полтава: 2021 р

УДК: 633.88+615.32:58

ББК: 42.143 Кр

Л 56

Л 56 Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали дев'ятої Міжнародної науково–практичної конференції. 29–30 червня 2021 р., м. Полтава. РВВ ПДАА. 2021. 230 с.

ISBN 978-617-7915-40-8

У збірнику дев'ятої Міжнародної науково-практичної конференції «Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій» наведено результати досліджень лікарських рослин: особливості їх інтродукції, біології, селекції, фізіології і фітохімії, розмноження і культивування, фармації, використання у сільському господарстві та промисловості.

В сборнике девятой Международной научно-практической конференции «Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям» представлены результаты изучения лекарственных растений, особенности их интродукции, биологии, селекции, физиологии и фитохимии, размножения и возделывания, фармации, использования в сельском хозяйстве и промышленности.

The collection of the Ninth International Scientific and Practical Conference “Medicinal Herbs: from past experience to new technologies” presents the results of the investigations of medicinal plants, especially their introduction, biology, breeding, physiology and phytochemistry, propagation and cultivation, pharmacy, use in agriculture and industry.

Редакційна колегія:

Аранчій В. І., професор, ректор ПДАА (Україна) – **голова**, Устименко О. В., к. с.-г. н., директор ДСЛР ІАіП (Україна) – **співголова**, Zbigniew Osadowski, dr hab. inż., prof. AP, Rektor Akademii Pomorskiej w Słupsku (Poland) – **співголова**, Поспелов С.В., д. с.-г. н. (Україна) – відповідальний редактор, Глущенко Л. А., к. б. н. (Україна) – відповідальний секретар, Болтовський В.С., д.т.н. (Беларусь), Броварець В.С., д. хим. н. (Україна), Буюн Л.І., д. б. н. (Україна), Воробець Н.М., д.б.н. (Україна), Дадашева Л.К., к.б.н. (Азейбарджан), Калиева А.Н., PhD (Казахстан), dr hab. Natalia Kurhaluk, prof. AP (Poland), Полякова, д.т.н. (Росія), Тіток В.В., д. б. н., чл.-кор. НАН (Беларусь), dr hab. Halyna Tkachenko, prof. AP (Poland), Федорчук М.І., д.с.-г. н. (Україна), Циганкова В.А., д. б. н. (Україна), Чокирлан Н.Г., к.б.н. (Молодова), dr hab. inż. Anna Jarosiewicz, prof. AP (Poland)

Рецензенти:

Гангур В.В. – доктор сільськогосподарських наук, зав. кафедрою рослинництва, Полтавська державна аграрна академія, Україна

Почерняєва В.Ф. – доктор медичних наук, професор кафедри онкології та радіології ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», науковий співробітник Державного Експертного центру МОЗ України, Україна

Клименко С.В. – доктор біологічних наук, професор, Національний ботанічний сад НАН України, Україна

На обкладинці: Гавсевич Петро Іванович (1883-1920), організатор системних досліджень лікарських рослин в Україні

Рекомендовано до видання Вченою радою Полтавської державної аграрної академії (протокол № 30 від 01 липня 2021 р.)

Відповідальність за зміст, оригінальність і достовірність наведених матеріалів несуть автори; надруковано у авторській редакції

УДК: 633.88+615.32:58

ББК: 42.143 Кр

ISBN 978-617-7915-40-8

© – Полтавська державна аграрна академія, 2021 р.

© – Дослідна станція лікарських рослин ІАіП, 2021 р.

© – Akademia Pomorska w Słupsku, 2021 р.

© – фото авторів, 2021 р.

УДК: 581.135.51 + 615.324

Попов Е.Г., Савич И.М., Тычина И.Н.

Центральный ботанический сад НАНБ, Минск, Беларусь

АНАЛИЗ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ СЕМЯН ЧЕРНУШКИ ПОСЕВНОЙ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Ключевые слова: чернушка посевная, эфирные масла, хроматографический анализ.

Семена чернушки посевной (*Nigella sativa* L.) – однолетнего травянистого растения семейства лютиковых (*Ranunculaceae*) широко применяются в национальных кухнях (как специя), однако особенно важно – народной медицине многих стран (в качестве ветрогонного, спазмолитического, болеутоляющего средства, при лечении панкреатитов, гепатитов, холециститов) и во многом это обеспечивают их эфирные масла (essential oils, **EO**) [1].

В процессе селекции растений чернушки в коллекции Центрального ботанического сада НАНБ на предмет повышения уровня синтеза ими ценных **EO** понадобилось проводить соответствующие анализы. Поэтому целью данной работы явилась оценка общего содержания **EO** в семенах разных видов образцов изучаемой культуры методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Материал лекарственного растительного сырья (ЛРС) – семена трёх видов образцов *N. sativa* (НП-9-2017; НП-9-2018; НУ-12-2018) получали в ходе сбора урожая в 2019 г.

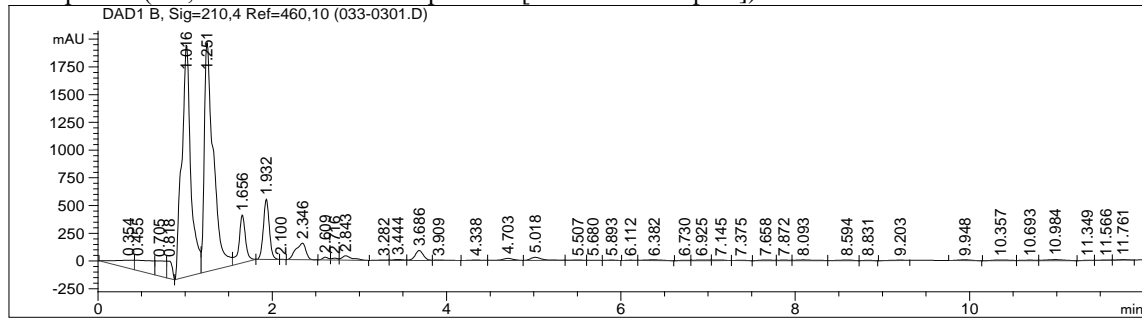
Приготовление проб для анализа осуществляли согласно стандартной методике [2] в нашей модификации: биомассу (семена) перемалывали на лабораторной мельнице IKA Tube Mill (IKA Werke, ФРГ), взвешивали (в повторностях) и помещали в стеклянные пробирки со шлифом с последующим внесением экстрагента (соотношение: 10 мл экстрагента к 2 г смолотых семян), плотно закрывали стеклянными притёртыми пробками и извлекали целевые компоненты – **EO**. Экстракцию проводили 48 ч при 18°C в герметичных условиях без доступа света с периодическим встряхиванием. Одноименные пробы объединяли и хранили в темноте герметично при 0...4°C до ВЭЖХ-анализа (но не более 3 ч). Состав экстрагента: ацетонитрил (100 мл/л), ацетон (100 мл/л), дихлорметан (100 мл/л), дихлорэтан (100 мл/л), изопропанол (100 мл/л), лимонная кислота (4 г/л), метанол (100 мл/л), уксусная кислота (64 мл/л), этилацетат (336 мл/л), этилендиаминтетраацетат натрия водный (1 г/л) – все марок «х.ч.» или «ос.ч.».

ВЭЖХ-анализ EO в пробах проводили на хроматографе Agilent-1260 (Agilent, США). Отбор проб осуществлялся автосэмплером. Предварительно экстракты центрифугировали (20000 g, 10 мин, 4°C) и пропускали через фильтры PTFE (Agilent, ФРГ) с диаметром пор 0,2 мкм, затем вносили в вials по 1 мл и герметично закрывали крышками. Анализ компонентов экстрактов с использованием идентификационных калибровочных стандартов проводили на колонке Zorbax Eclipse Plus C18 (Agilent, США) по методу [3] обращённо-фазовой хроматографии в оптимизации [3]. Условия – 1) объём проб = 20 мкл; 2) подвижная фаза: ацетонитрил/100 мМ ацетата аммония (в воде) = 80/20; 3) температура колонки 25°C, 4) скорость элюирования 1,0 мл/мин. По методическим указаниям [3-5] **EO** регистрировали при $\lambda_{210\text{ нм}}$ (*vs* $\lambda_{460\text{ нм}}$) диодно-матричным детектором DAD G4212B (Agilent, США) в milli Absorbance Units [mAU].

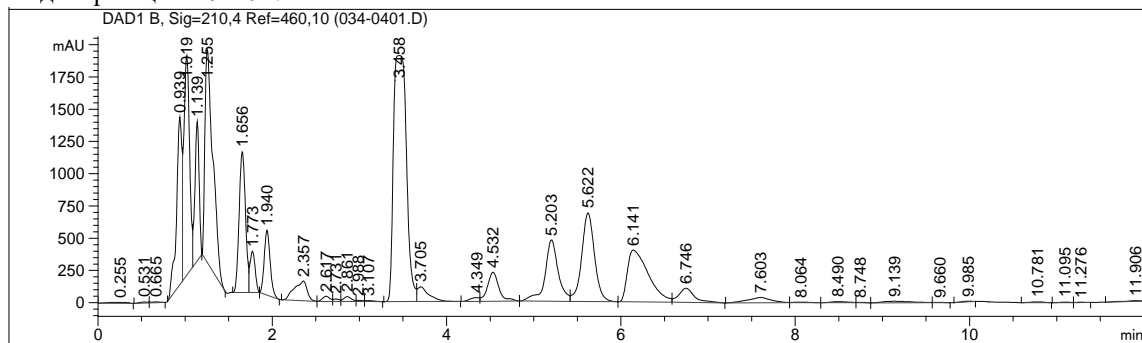
Калибровка по *EO Dracocephalum moldavica* L. с % *EO* [v/m] = 0,830 мл/100 г ЛРС [5]) установила что 1 mAU • s (с учётом плотности *EO N. sativa* [$\rho \approx 0,9$ г/мл] и разведения проб) = $14,47 \times 10^{-6}$ г *EO* на 100 г веса семян. Поэтому расчёт был по формуле: г *EO* / 100 г семян = X_{cp} . [mAU • s] $\times 14,47 \times 10^{-6}$ г *EO*. Обработка данных проводилась программой Agilent OpenLAB CDS ChemStation.

Графические результаты ВЭЖХ-анализов *EO* семян *N. sativa* L. представлены ниже.

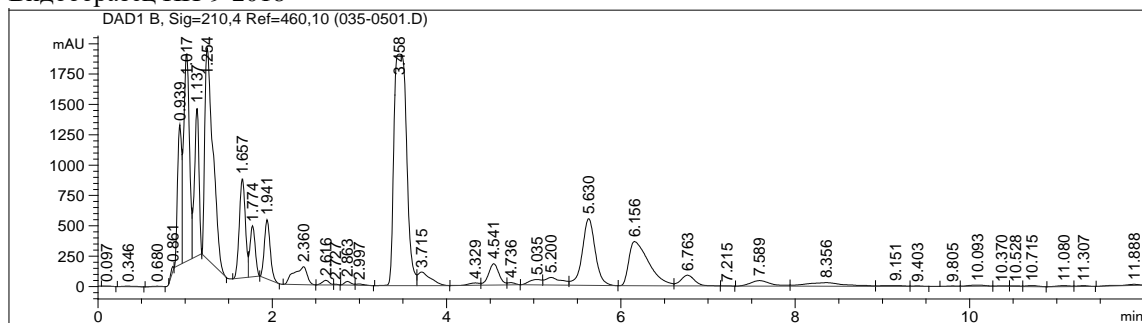
Контроль 1 (К1, ВЭЖХ чистого экстрагента ["вычитаемый фон"])



Видообразец НП-9-2017



Видообразец НП-9-2018



Видообразец НУ-12-2018

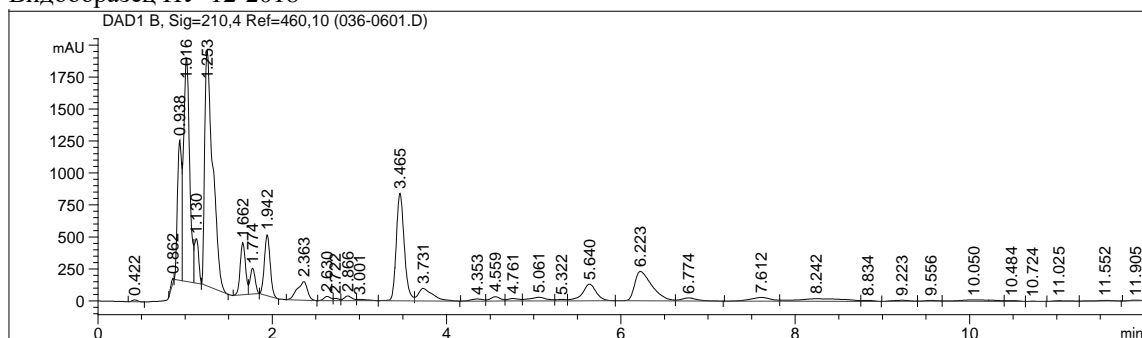


Рисунок – Типичный вид результатов ВЭЖХ-анализов *EO* семян *N. sativa* L.

Результаты интегрирования (суммации пиков) проведенных ВЭЖХ-анализов **EO** за вычетом значений "фона", даваемого компонентами экстрагента (**K 1**), приведены таблице.

Таблица – Содержание эфирных масел (**EO**) в семенах разных видов образцов *N. sativa* L.

Образец	Эфирные масла (essential oils, EO)	
	$X_{cp.}$ [mAU · s] [#] при λ_{210} нм	% (EO г / 100 г семян) ^{##}
НП-9-2017	43338 ± 1572	1,075 ± 0,039
НП-9-2018	36926 ± 1129*	0,916 ± 0,028*
НУ-12-2018	24506 ± 925*	0,608 ± 0,041*

[#] Величины [milli Absorbance Units] измеренные DAD (диодно-матричным детектором) Agilent-1260.

* Различия достоверны ($p < 0,05$) относительно максимального уровня **EO** в пробах видаобразца НП-9-2017.

Приведенные в таблице результаты анализов показали, что при сравнении с прототипом (0,747 г **EO** /100 г семян [6]), у двух из трёх отселектированных видов образцов чернушки, а именно у НП-9-2018 и НП-9-2017 содержание эфирного масла повысилось соответственно на 23 % и 44 %.

Сравнительный ВЭЖХ-анализ экстрактов семян чернушки посевной коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси выявил видов образцы с повышенными их концентрациями эфирных масел, что, видимо, позволит успешно завершить селекционную работу по созданию нового перспективного сорта культуры этого растения.

Библиография

1. ЯМР анализ хлороформных экстрактов семян чернушки / Скаковский Е.Д. [и др.] // Труды БГТУ. Химия, технология органических веществ и биотехнология. Минск, 2015. № 4. С. 234–239.
2. Norsyamimi H. Solvent selection in extraction of essential oil and bioactive compounds from *Polygonium minus* / H. Norsyamimi, M. Masturah, A. Nurina, N.B. Syarual // J. Applied Sciences., 2014. Vol. 14, № 13. P. 1440–1444.
3. Strack D. Reversed phase high performance liquid chromatography of essential oils / D. Strack, P.G. Güzl // Z. Naturforsch., 1980. Vol. 35, № 9–10. P. 675–681.
4. Porel A. Simultaneous HPLC determination of 22 components of essential oils; method robustness with experimental design / A. Porel, Y. Sanyal, A. Kundu // Indian J. Pharm. Sci., 2014. Vol. 76, № 1. P. 19–30.
5. Kakasy, A.Z. New phytochemical data on *Dracocephalum* species: Theses of the Ph.D. dissertation: 14.04.01 / A.Z. Kakasy. Semmelweis University. Budapest, 2006. 14 p.
6. Characteristics of oils and nutrient content of *Nigella sativa* Linn. and *Trigonella foenum-graecum* seeds / M.A. Ali [et al.] // Bull. Chem. Soc. Ethiop., 2012. Vol. 26, № 1. P. 55–64.