

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В СЕМЕНАХ РАЗНЫХ ВИДОВ НИГЕЛЛЫ

А. Л. ИСАКОВА, А. В. ИСАКОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407, e-mail: isakova-nastya@rambler.ru, isakov121@rambler.ru

В. Н. ПРОХОРОВ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь, 220072, prohoroff1960@mail.ru

(Поступила в редакцию 27.03.2018)

В настоящее время в Республике Беларусь актуальным направлением в изучении лекарственных свойств нетрадиционных культур является наличие в растительных образцах различных биологических активных веществ, большое внимание уделяется содержанию витаминов, аминокислот, а также минеральных компонентов.

Цель исследования – изучение витаминного профиля и содержания минеральных веществ в семенных образцах нигеллы посевной (*N. sativa* L.) и нигеллы дамасской (*N. damascena* L.). В семенах видов нигеллы были идентифицированы следующие витамины: тиамин, рибофлавин, ретинол, фолиевая кислота. Из представленных витаминов отмечено наибольшее содержание тиамина, которое варьировало в семенных образцах нигеллы посевной от 0,51 мг/кг (НП-4) до 0,62 мг/кг (НП-3), нигеллы дамасской – от 0,52 мг/кг (НД-4) до 0,61 мг/кг (НД-2, НД-5). Анализ состава минеральных веществ, содержащихся в семенах нигеллы, показал, что в ряду макроэлементов в количественном отношении преобладает фосфор, а в ряду микроэлементов – цинк. Заметные различия по содержанию минеральных веществ у образцов были выявлены в ряду микроэлементов, а именно, цинка (сорт «Искра» – 33,6 мг/кг, НП-5 – 68,0 мг/кг), железа – (НД-3 – 38,2 мг/кг, НД-4 – 52,5 мг/кг). Таким образом, полученные результаты исследований позволяют сделать вывод, о лекарственной ценности, а также о перспективности использования образцов нигеллы посевной (сорт «Знахарка», НП-2 – НП-5) и нигеллы дамасской (сорт «Искра», НД-2 – НД-5) белорусской селекции в качестве исходного материала в дальнейшей работе по гибридизации.

Ключевые слова: нигелла посевная, нигелла дамасская, витамины, макро- и микроэлементы.

Currently in the Republic of Belarus, an actual direction in studying the medicinal properties of non-traditional crops is research into the presence in plant samples of various biological active substances, and a great deal of attention is paid to the content of vitamins, amino acids, and also mineral components.

The aim of research was to study the vitamin profile and content of mineral substances in the seed samples of seeding nigella (*N. sativa* L.) and Damascus nigella (*N. damascena* L.). In the seeds of Nigella species, the following vitamins have been identified: thiamine, riboflavin, retinol, and folic acid. The highest content of vitamin was that of thiamine, which varied in seed samples of seeding nigella from 0.51 mg / kg (NP-4) to 0.62 mg / kg (NP-3), Damascus nigella – from 0.52 mg / kg (ND-4) to 0.61 mg / kg (ND-2, ND-5). Analysis of the composition of mineral substances contained in seeds of nigella showed that among macro-elements phosphorus predominates in quantity, and among micro-elements – zinc. Significant differences in the content of mineral substances in the samples were found in a number of trace elements, namely zinc (Iskra variety – 33.6 mg / kg, NP-5 – 68.0 mg / kg), and iron (ND-3 – 38.2 mg / kg, ND-4 - 52.5 mg / kg). Thus, the obtained results of research allow us to draw a conclusion about the medicinal value, as well as the prospects of using the samples of seeding nigella (varieties Znacharka, NP-2–NP-5) and Damascus nigella (varieties Iskra, ND-2–ND -5) of the Belarusian selection as a starting material in further work on hybridization.

Key words: seeding nigella, Damascus nigella, vitamins, macro- and microelements.

Введение

В настоящее время в Республике Беларусь актуальным направлением в изучении лекарственных свойств нетрадиционных культур является наличие в растительных образцах различных биологических активных веществ, большое внимание уделяется содержанию витаминов, аминокислот, а также минеральных компонентов. Семена и масло видов нигеллы, обладают различными полезными свойствами, а также отличаются широкой областью применения как в сельском хозяйстве, так и в пищевой промышленности, косметологии, парфюмерии и др. Например, учеными из Саратовского государственного аграрного университета имени Н. И. Вавилова была разработана технология халяльного паштета из печени индейки методом обогащения маслом нигеллы посевной. По результатам определения органолептических, химических, физических и микробиологических свойств продукта было принято решение о добавлении масла нигеллы в разрабатываемый халяльный продукт из расчета 0,3 кг/100 кг для улучшения функционально-технологических и органолептических свойств. Таким образом, данный продукт может быть рекомендован для употребления в пищу подросткам, беременным женщинам, людям страдающим заболеваниями сердечно-сосудистой системы и людям пожилого возраста [1].

По результатам исследований Е. Balıkcı, из университета Фират (Турция) значительный положительный антидерматофитный и антиоксидантный эффект наблюдался при использовании масла нигеллы посевной с чередованием эникконазола для лечения дерматофитоза (*Trichophyton verrucosum*) у крупного рогатого скота [4]. Семена культуры культивируются преимущественно в Египте и Индии, которая является основным производителем и крупнейшим экспортером этой пряности на мировой рынок. Большинство народов мира потребляют в качестве приправ и специй более 70 макро- и микроэлементов. Ведение селекции на высокое качество товарной продукции, в том числе содержание важнейших макро- и микроэлементов, имеет большое значение для нигеллы. Качество культуры во многом зависит от содержания в товарной продукции таких важнейших макроэлементов, как азот фосфор, калий, кальций и магний [2]. Изучением химического состава, а также витаминного профиля семян нигеллы посевной занимались ученые из Эгейского университета (Турция), по результатам которого, были идентифицированы следующие витамины: , , , , РР. Больше содержание в семенных образцах было отмечено витамина , и РР. По содержанию минеральных веществ, высокими значениями отличались макроэлементы – кальций (188 мг/100 г) и калий (1180 мг/100 г). По данным Babayan, V. K., изучавшего минеральный, аминокислотный состав семян нигеллы посевной, содержание кальция было 0,582 %, калия – 1,06 % [3, 5].

Изучение витаминного профиля в семенах сортов и перспективных образцов нигеллы, выращенных в условиях Беларуси, является актуальным, так как витаминный состав семян разных видов нигеллы на сегодняшний день малоизучен. Соответствующие исследования в этой области позволят более полно раскрыть лекарственный потенциал данной культуры.

Цель исследования – изучение витаминного профиля и содержания минеральных веществ в семенных образцах нигеллы посевной (*N. sativa* L.) и нигеллы дамасской (*N. damascena* L.).

Основная часть

Объектами исследования являлись пять образцов нигеллы посевной (сорт «Знахарка», НП-2 – НП-5), созданных методом внутривидовой гибридизации и пять образцов нигеллы дамасской (сорт «Искра», НД-2 – НД-5), полученных путем индивидуального отбора на протяжении 2013–2017 гг.

Сорта «Знахарка» и «Искра» отличались высокой семенной продуктивностью (4,72 т/га и 5,38 т/га), а также ранним созреванием семян в условиях северо-востока Беларуси (94–95 дней). Посев семян нигеллы проводили на опытном поле кафедры плодоовощеводства УО БГСХА (г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь) в первой декаде мая на окультуренной дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, подстилаемой лессовидным суглинком, в трехкратной повторности, размещение вариантов опыта рендомизированное. Площадь опытной делянки составила 1,35 , учетной – 0,85 . На делянке размещалось по 150 растений, схема посадки – 45х2 см. Закладку опыта проводили по методике Б. А. Доспехова. Почва опытного участка имела следующие агрохимические показатели: рН КСl – 6,5–6,8, содержание (0,2 М НСl) – 390–410 мг/кг, О (0,2 М НСl) – 370–390 мг/кг почвы, гумуса (0,4 п) – 2,9–3,1% (индекс агрохимической окультуренности 1,0)). Почва пахотного горизонта характеризовалась нейтральной реакцией почвенной среды, повышенным и высоким содержанием гумуса, высоким содержанием подвижных соединений фосфора и калия и по своим агрохимическим показателям была весьма благоприятна для возделывания большинства овощных культур, в т. ч. и нигеллы. Комплекс полевых агротехнических мероприятий проводили вручную. Уход за посевами включал послепосевную борьбу с коркой, междурядную обработку по мере засорения посевов. В ходе исследований определяли основные качественные показатели: содержание в семенах сырого протеина, сырого жира, калия, кальция, меди и цинка, углеводов, сухого вещества. Анализы химического состава семян выполняли в химико-экологической лаборатории УО БГСХА. Полевые исследования и проведение лабораторных анализов растительных образцов проводили согласно существующим методикам и ГОСТам: определение содержания азота и сырого протеина – методом Кьельдаля по ГОСТ 13496.4-93; сухого вещества – по ГОСТ 5283-2007; углеводов – методом Бертрана по ГОСТ 26176-91; сырого жира – методом Рушковского по ГОСТ 13496.15-97; сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91; сырой золы – по ГОСТ 26226-95. Содержание кальция – атомно-абсорбционным методом по ГОСТ 26570-95; калия – пламенно-фотометрическим методом по ГОСТ 30504-97; магния – атомно-абсорбционным методом по ГОСТ 30502-97; микроэлементов – атомно-адсорбционным методом по ГОСТ 30692-2000. Исследование витаминного состава экстрактов из семян нигеллы проводили в испытательной лаборатории качества семян УО БГСХА, согласно существующей методике: М 04-63-2010 определение массовой доли синтетических аминокислот и витаминов в кормовых добавках с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель 105®/105М».

Исходя из полученных результатов исследования, выявлены следующие закономерности: анализ состава минеральных веществ, содержащихся в семенах нигеллы, показал, что в ряду

макроэлементов в количественном отношении преобладает фосфор, а в ряду микроэлементов – цинк (табл.).

Наибольшее содержание (макроэлементов) фосфора выявлено у образца НП-5 (1,68 %), наименьшее у НД-3 (1,30 %), соответственно, калия – у сорта «Знахарка» (0,72 %) и НП-2 (0,49 %), кальция – у сорта «Искра» (0,67 %) и НД-4 (0,48 %), магния – у образцов НД-2 (0,21 %) и НП-3 (0,33 %). Наибольшее содержание (микроэлементов) цинка отмечено у образца НП-5 (68,0 мг/кг), наименьшее у сорта «Искра» (33,6 мг/кг). Соответственно, меди – у образца НП-5 (15,5 мг/кг) и сорта «Искра» (7,32 мг/кг), железа – у образцов НД-4 (52,5 мг/кг) и НД-3 (38,2 мг/кг), марганца – у образцов НП-5 (29,4 мг/кг) и НД-5 (19,6 мг/кг).

Содержание минеральных веществ и витаминов в растительных образцах нигеллы посевной и нигеллы дамасской

Показатель	Знахарка	НП-2	НП-3	НП-4	НП-5	Иск-ра	НД-2	НД-3	НД-4	НД-5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Витаминный профиль, мг/кг										
Витамин (ретинол)	0,11	0,12	0,14	0,14	0,13	0,13	0,15	0,12	0,16	0,15
Витамин (рибофлавин)	0,33	0,34	0,36	0,36	0,35	0,35	0,36	0,34	0,38	0,37
Витамин (тиамин)	0,56	0,59	0,62	0,51	0,55	0,54	0,61	0,59	0,52	0,61
Витамин Фолиевая кислота	0,51	0,53	0,53	0,48	0,47	0,53	0,53	0,51	0,50	0,49
Макро- и микроэлементы										
, %	1,63	1,39	1,65	1,38	1,68	1,41	1,33	1,30	1,56	1,37
К, %	0,72	0,49	0,67	0,52	0,64	0,56	0,56	0,50	0,68	0,57
Са, %	0,56	0,53	0,57	0,51	0,55	0,67	0,60	0,55	0,48	0,62
Mg, %	0,26	0,24	0,33	0,22	0,28	0,29	0,21	0,23	0,23	0,25
Сu, мг/кг	12,0	11,1	14,7	10,2	15,5	7,32	8,12	9,0	12,2	12,5
Zn, мг/кг	42,7	39,3	55,7	33,8	68,0	33,6	31,4	36,3	62,3	41,9
Fe, мг/кг	47,4	40,3	40,8	47,1	47,0	44,3	45,9	38,2	52,5	52,4
Mn, мг/кг	22,9	20,7	28,5	20,6	29,4	20,3	20,6	19,9	22,4	19,6

В семенах видов нигеллы были идентифицированы следующие витамины: тиамин, рибофлавин, ретинол, фолиевая кислота. В изученных образцах отмечено наибольшее содержание тиамина, необходимого для нормального протекания процессов роста и развития, а также для функционирования сердечной, пищеварительной, нервной системы, умственной деятельности. Содержание тиамина в семенах нигеллы посевной изменялось от 0,51 мг/кг (НП-4) до 0,62 мг/кг (НП-3), нигеллы дамасской – от 0,52 мг/кг (НД-4) до 0,61 мг/кг (НД-2, НД-5). Содержание ретинола в растительных образцах н. посевной варьировало от 0,11 мг/кг (сорт «Знахарка») до 0,14 мг/кг (НП-3, НП-4), н. дамасской: от 0,12 мг/кг (НД-3) до 0,16 мг/кг (НД-4). Рибофлавина соответственно у н. посевной от 0,33 мг/кг (сорт «Знахарка») до 0,36 мг/кг (НП-3, НП-4), н. дамасской – от 0,34 мг/кг (НД-3) до 0,38 мг/кг (НД-4). Фолиевой кислоты содержалось в исследуемых семенных образцах н. посевной – от 0,47 мг/кг (НП-5) до 0,53 мг/кг (НП-2, НП-3), н. дамасской – от 0,49 мг/кг (НД-5) до 0,53 мг/кг (сорт «Искра», НД-2). По результатам нашего исследования достоверных различий по качественному и количественному содержанию витаминов у видов н. посевной и н. дамасской не наблюдалось. По данным ученых из Эгейского университета (Турция), качественный состав витаминов не сильно отличался от данных, полученных в нашем исследовании, по количественному же содержанию: тиамина в 2 раза больше, а рибофлавина и фолиевой кислоты в 10–12 раз меньше, чем в семенах, выращенных в Беларуси [5].

В сортах «Знахарка» и «Искра» не выявлено значительно-высокого содержания, как витаминов, так и минеральных веществ, в сравнении с другими исследуемыми образцами. Содержание этих компонентов в представленных образцах было достаточно выравненным в количественном отношении.

Заключение

Таким образом, полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о лекарственной ценности и перспективности использования образцов нигеллы посевной (сорт «Знахарка», НП-2 – НП-5) и нигеллы дамасской (сорт «Искра», НД-2 – НД-5) белорусской селекции в качестве исходного материала в дальнейшей работе по гибридизации. Также предоставляют возможность полнее охарактеризовать семенные образцы на наличие БАВ, выращенные в условиях северо-восточной зоны Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курако, У. М. Разработка технологии халяльного паштета из печени индейки методом обогащения маслом черного тмина / У. М. Курако. – Аграрный научный журнал. – 2016. – № 3. – С. 52 – 56.
2. Летопись овощеводства в Беларуси / А. А. Аутко [и др.]. – Минск: Белорусская Наука, 2010. – 410 с.

3. Babayan, V. K., Koottungal, D., Halaby, G. A. Proximate analysis, fatty acid and amino acid composition of *Nigella sativa* L. seeds / V. K. Babayan, D. Koottungal, G. A. Halaby // J. Food Sci. – 1978 – Vol.43. – P. 1314–15.
4. Balikci, E. Antidermatophyte and antioxidant activities of *Nigella sativa* alone and in combination with enilconazole in treatment of dermatophytosis in cattle / E. Balikci // Veterinarni Medicina. – 2016. – Vol.61, № 10. – P. 539–545.
5. Nergiz, C., Semih Otles, S. Chemical composition of *Nigella sativa* L. seeds / C. Nergiz, S. Otles // Food Chemistry. – 1993 – Vol.48. – P. 259–261.