

DOI 10.25637/TVAN.2018.02.09.

УДК 633.85:631:526

Прахова Т. Я., Прахов В. А.

ИНТРОДУКЦИЯ КУЛЬТУРЫ *GUIZOTIA ABYSSINICA* CASS В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕВОЛЖСКОГО РЕГИОНА

ФГБНУ «Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Реферат. Гвизоция абиссинская – новая культура для России, обладающая рядом ценных признаков. Цель исследований – испытание гвизоции абиссинской (*Guizotia abyssinica* Cass) в контрастных климатических условиях Среднего Поволжья. В статье изложены результаты полевого опыта по выращиванию гвизоции абиссинской в 2015–2017 гг. в условиях Пензенской области. Гвизоция устойчива к засухе и повышенным температурам, отзывчива на дополнительное увлажнение. Метеорологические условия периода вегетации гвизоции были благоприятными для роста и развития культуры с умеренным увлажнением – ГТК – 1,05 при среднесуточных температурах – 19,6–21,3 °С. Вегетационный период культуры – 111–125 дней. В среднем за 2015–2017 гг. урожайность культуры составляла 1,64 т/га. Содержание жира в семенах гвизоции варьировало в пределах 39,6–41,6 %. Семена гвизоции достаточно крупные, масса тысячи семян – 3,12–3,62 г. Анализ структуры урожая показал, что продуктивность одного растения находилась в пределах 3,96–16,49 г (коэффициент вариации – 33,5 %). Основной компонент жирнокислотного состава масла гвизоции абиссинской – полиненасыщенная жирная кислота – линолевая, содержание которой достигает 79,17 %. Содержание олеиновой и линоленовой кислот низкое и составляет 5,26 и 1,21 % соответственно. Эруковая кислота в семенах отсутствует. Новая интродуцируемая культура гвизоция может найти широкое применение не только в условиях Среднего Поволжья, но и в других регионах России. Включение гвизоции абиссинской в состав полевых культур позволит расширить возможности чередования культур различной природы и расширить масличный и сырьевой конвейеры.

Ключевые слова: *Guizotia abyssinica* Cass – гвизоция абиссинская, урожайность, масличность, жирно-кислотный состав.

Введение

Н. И. Вавилов писал: «Сохранение и рациональное использование генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей приводит к биоразнообразию растительных ресурсов и селекционно-важных генов, имеющих у сортов народной и научной селекции, в популяциях диких и сорных видов» [1].

Изыскание в различных странах новых видов интересных растений, выделение наиболее ценных форм для внедрения в культуру необходимо для устойчивого развития экологически безопасного сельского хозяйства [2].

Современная рационализация использования природных ресурсов предполагает расширение спектра масличных культур и интродукцию новых перспективных растений. Одна из таких культур – гвизоция абиссинская (Нуг) *Guizotia abyssinica* Cass (Asteraceae) [3].

Много лет в южных странах Азии и Африки выращивали местное масличное растение, даже не зная его названия. В Индии и Непале население использовало масло рантилы (как они его называли) в пищу и в технических целях. Позже ботаники дали название этому растению – гвизоция абиссинская. Растение названо в честь Франсуа Гизо [4].

Постепенно культура гвизоции распространилась почти на всю Восточную Африку, а после колонизации европейцами «черного континента» появилась в Германии и других странах. Сейчас ее выращивают в Индии, в юго-западных районах Украины, Краснодарском крае России; она проходит экологическое испытание разных регионах России [5–7].

В Россию гвизоция попала в первой половине прошлого века. Вавилов Н. И., находясь в 1926–1927 гг. в командировке по странам Средиземноморья, находит неизвестные мировой науке виды культурных растений Абиссинии, в том числе оригинальное новое масличное растение гвизоции с черными семенами [8].

Гвизоция – однолетнее растение высотой от тридцати сантиметров до двух метров. Стебель его разветвлен, имеет простые ланцетные или овально-ланцетные листья. Соцветия – корзинки (диаметром от 2,2 до 6 см) собранные в рыхлые метелки. Цветки желтого цвета. Семянки блестящие, клиновидные, черного цвета (рисунок 1) [9].



Рисунок 1 – Семена и цветок гвизоции, выращенной в условиях Пензенского НИИСХ

Семена гвизоции содержат до 43 %, приятного на вкус ароматного масла, которое используют в пищу и для технических целей. Жмых используют на корм скоту, семена – на корм птицам в зоопарках. Гвизоция – хороший медонос. Кроме этого, ее семена содержат много йода [2, 10, 11].

Испытания данной культуры в засушливых условиях Волгоградской области показали, что гвизоция устойчива к засухе и повышенным температурам, а также отзывчива на дополнительное увлажнение. Урожайность ее варьировала от 68 до 250 г/м². По результатам экологического испытания в Волгограде гвизоция анонсировалась альтернативной подсолнечнику культурой, как по содержанию масла, так и по его качественному составу [5, 9]. Гвизоцию много столетий выращивают в жестких природных условиях Эфиопии, Непала, Индии и других южных стран.

В связи с этим **цель исследований** – испытание гвизоции в контрастных климатических условиях Среднего Поволжья.

Материалы и методы исследований

В Пензенском научно-исследовательском институте сельского хозяйства гвизоцию изучают с 2012 г. Методом индивидуального отбора из коллекционного образца (происхождением из Непала) выделена линия, адаптированная к контрастным агроклиматическим условиям Среднего Поволжья.

Климат лесостепной зоны Среднего Поволжья умеренно-континентальный.

Среднегодовая суточная температура – 5,4 °С, годовое количество осадков достигает 550 мм. Степень увлажнения умеренная, ГТК – 1,0–1,1. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный (рН = 6,1–6,6) среднemocный, с содержанием гумуса 6–7 %.

Все наблюдения и учеты вели в соответствии с методическими рекомендациями [12]. Математическую обработку данных проводили согласно методикам Б. А. Доспехова [13].

Результаты исследований и их обсуждение

В годы проведения исследований (2015–2017) метеорологические условия периода вегетации гвизоции различались, но в целом были благоприятными для роста и развития культуры.

Фаза «посев-всходы» протекала в различных условиях. Посев культуры проводили в ранние сроки. Всходы появились через 8–11 дней. Количество осадков за данный период варьировало от 0,0 до 39,9 мм при достаточно высоких среднесуточных температурах – 13,5–17,5 °С, ГТК – 0,0–2,5 (таблица 1).

Таблица 1 – Погодные условия по фазам вегетации гвизоции (Пензенский НИИСХ, 2015–2017 гг., min-max)

Фаза развития	Сумма температур ≥10 °С	Среднесуточные температуры, °С	Сумма осадков, мм	ГТК
Посев-всходы 02.05–10.05.	101,3–179,2	13,5–17,5	0,0–39,9	0,0–2,5
Всходы-цветение 10.05–12.07.	443,8–1115,1	14,6–20,7	66,8–144,2	0,9–1,2
Цветение-спелость 12.07–02.09.	723,6–1178,2	18,6–23,6	60,8–211,0	0,7–1,7
Всходы-спелость 10.05–02.09.	1620,4–2293,3	19,6–21,3	134,2–355,2	0,8–1,3

Межфазный период роста и развития культуры – всходы-цветение – составил в среднем 60 дней и протекал в условиях умеренного увлажнения (ГТК – 0,9–1,2), при среднесуточных температурах 14,6–20,7 °С.

В целом вегетационный период культуры в 2015–2017 гг. протекал в условиях с умеренным увлажнением: ГТК – 1,05 (0,8–1,3 по годам), при среднесуточных температурах 19,6–21,3 °С и суммой эффективных температур до 1620,4–2293,3 °С. Вегетационный период гвизоции составил 111–125 дней (рисунок 2).

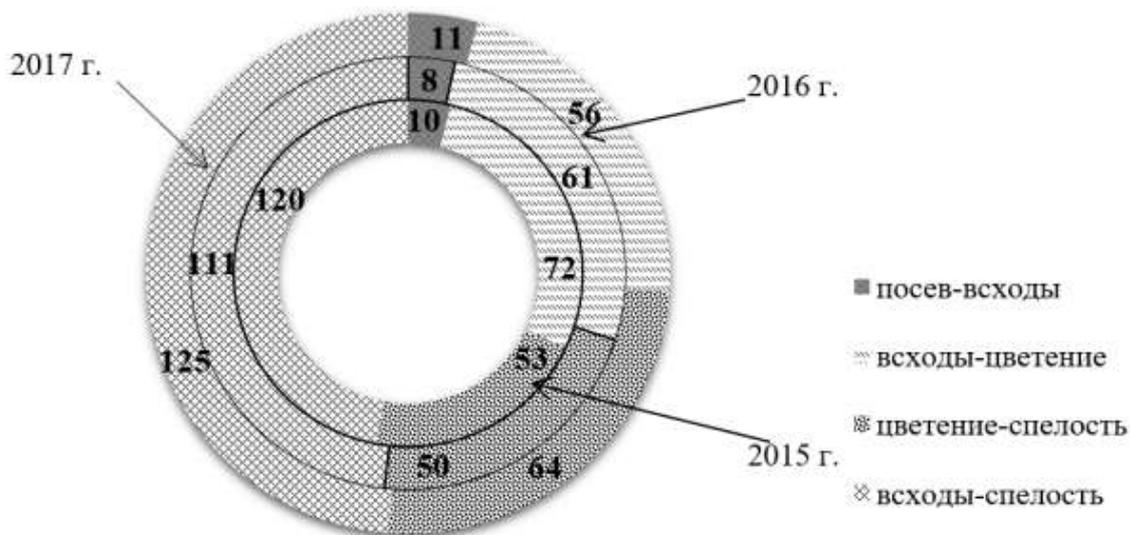


Рисунок 2 – Фенологические фазы развития гвизоции абиссинской в условиях Среднего Поволжья (2015–2017 гг.)

Следует отметить, что в связи с обильными дождями, выпавшими во второй половине лета 2017 г. (ГТК – 1,7), период цветения – спелости был очень растянут (64 дня) в отличие от предыдущих лет (50–53 дня). В результате вегетационный период культуры сильно увеличился и составил 125 дней.

Во все годы испытаний гвизоция проявила себя как высокопродуктивная, пластичная масличная культура, способная выдерживать как засушливую погоду в начале развития (фаза всходов), так и обильные осадки с фазы цветения до спелости маслосемян. Гвизоция хорошо развивалась на местных почвах и давала стабильный урожай.

В среднем за 2015–2017 гг. исследований урожайность культуры составила 1,64 т/га, содержание жира – 40,6 %. Наиболее высокую урожайность наблюдали в условиях 2016 г. – 1,75 т/га при масличности – 41,6 % (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивность гвизоции (Пензенский НИИСХ, 2015–2017 гг.)

Показатель	Год исследований			Среднее значение
	2015	2016	2017	
Урожайность, т/га*	1,49	1,75	1,70	1,64
Масличность, %	39,6	41,6	40,5	40,6
Выход масла, т/га	0,53	0,65	0,61	0,59
Масса 1000 семян, г	3,12	3,62	3,32	3,35
Лузжистость, %	24,5	23,1	25,9	24,5

Примечание. * – НСР₀₅ – 0,16.

Содержание жира в семенах варьировало в пределах 39,6–41,6 %. Выход масла составил в среднем 0,59 т/га. Семена гвизоции были достаточно крупными и хорошо выполненными, масса 1000 семян – 3,12–3,62 г, лузжистость культуры – до 25,9 %.

Структурный анализ показал, что высота растений гвизоции в среднем за годы исследований составила 139,9 см (таблица 3).

Число семян с одной корзинки варьировало от 12 до 51 штук, при коэффициенте вариации 35,9 %.

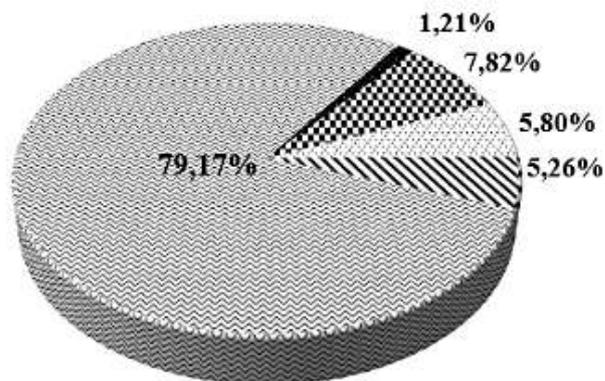
Продуктивность одного растения находилась в пределах 3,96–16,49 г, вариабельность составила 33,5 %. Наиболее высокий коэффициент вариации отмечен у числа корзинок на растении – 43,2 %.

Таблица 3 – Структурный анализ гвизоции абиссинской (Пензенский НИИСХ, 2015–2017 гг.)

Показатель	Значение показателя			Коэффициент вариации (C _v), %
	min	max	среднее	
Высота растения, см	131,2	152,6	139,9	7,6
Число корзинок на растении, шт.	106	163	118,5	43,2
Диаметр корзинок, мм	1,8	2,9	2,2	14,2
Число семян с 1 корзинки, шт.	12	51	33,4	35,9
Масса семян с растения, г	3,96	16,49	7,21	33,5

Качество масла в значительной мере определяет его жирнокислотный состав. Особый интерес в этом направлении представляют растительные масла с высоким содержанием моно- и полиненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линолевой и линоленовой) [11].

Основной компонент масла гвизоции абиссинской – полиненасыщенная жирная кислота – линолевая (ω-6), содержание которой достигает высокого показателя – 79,17 % (рисунок 3).



■ Пальмитиновая ■ Стеариновая ■ Олеиновая ■ Линолевая ■ Линоленовая
Рисунок 3 – Содержание основных жирных кислот в масле семян гвизоции (Пензенский НИИСХ)

Содержание насыщенных кислот пальмитиновой (С 16:0) и стеариновой (С 18:0) в составе масла гвизоции достаточно высокое – 7,82 и 5,80 % соответственно.

Содержание ненасыщенной олеиновой кислоты низкое и составляет 5,26 %, а линоленовой – всего 1,21 %. Эруковая кислота отсутствует, что позволяет использовать масло данной культуры для пищевых целей. Содержание других жирных кислот (бегеновой, эйкозеновой, арахидиновой) носит следовой характер.

Выводы

Гвизоция абиссинская в контрастных агроклиматических условиях Пензенской области формирует высокую и стабильную урожайность семян по годам (1,49–1,75 т/га) с содержанием в них жира до 41,6 %.

Анализ жирнокислотного состава масла семян показал, что в них содержится 79,2 % линолевой кислоты, а также отсутствует эруковая кислота, что делает гвизоцию перспективной культурой, которую можно применять в различных отраслях промышленности.

Данную культуру возможно интродуцировать не только в условиях Среднего Поволжья, но и в других регионах России, о чем свидетельствует ее широкая биологическая пластичность. А включение ее в состав полевых культур позволит увеличить возможности чередования культур различной природы и расширить масличный и сырьевой конвейеры.

Литература

1. Вавилов Н. И. Проблемы происхождения, географии, генетики, селекции растений, растениеводства, агрономии. М.-Л.: Наука, 1965. 674 с.
2. Айтбаева Г. К. Народно хозяйственное значение растений *Crotalaria alata* и *Guizotia abyssinica* // Теория и практика современной науки. 2017. № 6 (24). С. 33–36.
3. Гаврилова В. А., Брач Н. Б., Подольная Л. П., Дубовская А. Г., Кутузова С. Н., Григорьев С. В., Конькова Н. Г., Павлов А. В., Пороховинова Е. А. Итоги изучения и новые направления использования генофонда масличных и прядильных культур в селекции // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2007. Т. 164. С. 119–141.
4. Синская Е. Н. Историческая география культурной флоры. Л.: Колос, 1969. С. 337–351.
5. Буянкин В. И. Испытание гвизоции в Нижнем Поволжье // Масла и жиры. 2007. № 2. С. 12–13.
6. Бекузарова С. А., Буянкин В. И., Прахова Т. Я. Испытание масличной культуры гвизоции в России // Научно-агрономический журнал. 2017. № 1-1 (100). С. 57–58.
7. Зеленков В. Н., Карпачев В. В., Белоножкина Т. Г., Воропаева Н. Л., Лапин А. А. Жирнокислотный состав семян нуга абиссинского, их суммарная антиоксидантная активность и перспективы практического использования Российского сорта «Липчанин» // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2017. № 12. С. 12–14.

8. Вавилов Н. И. Пять континентов. М.: «Мысль», 1987. С. 109–110.
9. Буянкин В. И., Прахова Т. Я., Бекузарева С. А. Испытание масличной культуры гвизотии (*Guizotia abyssinica* Cass.) // Кормопроизводство. 2017. № 10. С. 26–28.
10. Низова Г. К., Конькова Н. Г. Каталог мировой коллекции ВИР. Малораспространенные масличные культуры. Санкт-Петербург, 2008. 54 с.
11. Зеленков В. Н., Карпачев В. В., Белоножкина Т. Г., Воропаева Н. Л. Жирнокислотный состав масла семян нуга абиссинского отечественной селекции // Сборник материалов конференции «Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур», Владикавказ, 2017. С. 93–95.
12. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур. Л.: ВИР, 1976. 21 с.
13. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Vavilov N. I. Problems of origin, geography, genetics, plant breeding, plant growing, agronomy. Moscow-Leningrad: Science, 1965. 674 p.
2. Aitbaeva G. K. National economic importance of plants *Crotalaria alata* and *Guizotia abyssinica* // Theory and practice of modern science. 2017. No. 6 (24). P. 33–36.
3. GavriloVA V. A., Brach N. B., Podolinaya L. P., Dubovskaya A. G., Kutuzova S. N., Grigoriyev S. V., Konikova N. G., Pavlov A. V., Porokhovinova Ye. A. General results of studying and new trends in using germplasm of oil and fiber crops in breeding // Bulletin of applied botany, of genetics and plant breeding. 2007. Vol. 164. P. 119–141.
4. Sinskaya E. N. Historical geography of cultural flora. Leningrad: Kolos, 1969. P. 337–351.
5. Buyankin V. I. Test *Guizotia* in the Lower Volga region // Oils and fats. 2007. No. 2. P. 12–13.
6. Bekuzarova S. A., Buyankin V. I., Prakhova T. Ya. Testing of the oil-bearing crops *Guizotia* in Russia // Scientific Agronomy Journal. 2017. No. 1-1 (100). P. 57–58.
7. Zelenkov V. N., Karpachev V. V., Belonozhkina T. G., Voropayeva N. L., Lapin A. A. Fatty acid composition of nougat Abyssinian seeds, their total antioxidant activity and prospects for practical use of the Russian “Lipchanin” variety // New and non-traditional plants and prospects for their use. 2017. No. 12. P. 12–14.
8. Vavilov N. I. Five continents. Moscow: “Thought”, 1987. P. 109–110.
9. Buyankin V. I., Prakhova T. Ya., Bekuzarova S. A. Testing of oilseed culture of *guizotia* (*Guizotia abyssinica* Cass.) // Fodder Production. 2017. No. 10. P. 26–28.
10. Nizova G. K., Konikova N. G. Catalog of the world collection of VIR. Small-spread oil-bearing crops. Saint Petersburg, 2008. 54 p.
11. Zelenkov V. N., Karpachev V. V., Belonozhkina T. G., Voropayeva N. L. Fatty acid composition of seed oil of the nougat of Abyssinian domestic selection // Collection of materials from the Conference “Actual and New Directions in the Breeding and Seed Production of Agricultural Crops”, Vladikavkaz, 2017. P. 93–95.
12. Methodical instructions for the study of the world collection of oilseeds. Leningrad: VIR, 1976. 21 p.
13. Dospekhov B. A. Technique of field experience with bases of statistical processing of results of researches. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.

UDC 633.85:631:526

Prakhova T. Ya., Prakhov V. A.

INTRODUCTION OF THE CULTURE OF GUIZOTIA ABYSSINICA CASS IN THE MIDDLE VOLGA REGION

Summary. *Guizotia Abyssinica* is being studied in Penza Research Institute of Agriculture since 2012. Using a method of individual selection from a collection sample, a line from Nepal has been identified, adapted to the abiotic and biotic factors of the Middle Volga region. The purpose of the research was to test the *Guizotia Abyssinica* in the contrasting climatic conditions of the Middle Volga region. *Guizotia Abyssinica* is a new oil crop for Russia, having the number of economically valuable traits. Therefore, cultivation of this poorly studied plant allows increasing biodiversity and improving assortment of introduced field crops. The article describes the results of field studies in growing *Guizotia* in 2015–2017 in Penza region. *Guizotia* is an annual plant; its height

reaches 1.30 m. Inflorescences of its anthode (diameter 2.2 to 6 cm) are collected in loose panicle. The flowers are yellow, seeds – black. Seeds of *Guizotia* contains up to 43% of pleasant to taste and aromatic oil, which is used for food and technical purposes. According to biological properties, *Guizotia* is characterized by resistance to drought and high temperatures, as well as high responsiveness to additional hydration. The meteorological conditions during the period of vegetation were favorable for the growth and development of this crop with moderate irrigation – GTK – 1.05, average daily temperature – 19.6–21.3 °C. The vegetation period of this crop was 111–125 days. The crop yield was on average 1.64 t/ha during the period of 2015–2017. The fat content in the seeds of *Guizotia* varied within the range 39.6–41.6 %. The seeds of *Guizotia* were quite large, thousand-seed weight was 3.12–3.62 g. Analysis of the crop structure showed that the productivity of one plant was 3.96–16.49 g, the coefficient of variation was 33.5 %. The main component of the fatty acid composition of the *Guizotia Abyssinica* oil is polyunsaturated fatty acid – linoleic, the content of which reaches a high value of 79.17 %. The content of oleic acid is low (5.26 %), and linolenic – 1.21 %. There is no erucic acid in the seeds. The new introduced crop *Guizotia* can find wide application not only in the Middle Volga region, but also in other regions of Russia. Including *Guizotia Abyssinica* to the field crops list will allow to expand the opportunities for rotation crops of different nature and to expand the number of used oil-bearing crops and their raw materials in production.

Keywords: *Guizotia abyssinica*, yield, oil content, fatty acid composition.

Прахова Татьяна Яковлевна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела масличных культур ФГБНУ «Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; 442731, Россия, Пензенская область, п. Лунино-1, ул. Мичурина, 1Б; e-mail: prakhova.tanya@yandex.ru.

Прахов Владимир Александрович, старший научный сотрудник отдела масличных культур ФГБНУ «Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; 442731 Россия, Пензенская область, п. Лунино-1, ул. Мичурина, 1Б; e-mail: prakhova.tanya@yandex.ru.

Prakhova Tatiyana Yakovlevna, Dr. Sc. (Agr.), leading researcher of the Department of oilseeds in FSBSI “Penza Research Institute of Agriculture”; 1B Michurina str., village Lunino-1, Penza district, 442731, Russia; e-mail: pakhova.tanya@yandex.ru.

Prakhov Vladimir Aleksandrovich, senior researcher of the Department of oilseeds in FSBSI “Penza Research Institute of agriculture”, 1B Michurina str., village Lunino-1, Penza district, 442731, Russia; e-mail: pakhova.tanya@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию – 23.04.2018.

Дата принятия к печати – 10.05.2018.