ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ГВИЗОЦИИ

Т. Я. Прахова, доктор с.-х. наук; А. Н. Кшикаткина, доктор с.-х. наук, профессор;
А. П. Медведев*, аспирант*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр лубяных культур», р. п. Лунино, Россия,
т. +79534479608, e-mail: prakhova.tanya@yandex.ru;

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»,
Россия, т. +7 (8412) 628151, e-mail: pererabotka_tehfak@mail.ru

Целью исследований являлось изучение продуктивности гвизоции абиссинской в зависимости от норм высева и способов посева. Изучение элементов технологии проводили в 2017-2019 годах. Изучалось три нормы высева от 1,0 до 3,0 млн. всхожих семян на гектар на фоне широкорядного и рядового способа посева. Полевая всхожесть культуры колебалась в пределах 84,9-86,6 %. При этом наблюдается тенденция ее увеличения на 0,7-1,0 % при рядовом способе посева. При широкорядном посеве полевая всхожесть варьирует в пределах 86,3-86,6 % и существенно не меняется в зависимости от норм высева. Сохранность растений к уборке составила по вариантам от 92,5 до 94,2 %. Наиболее высокие значения данного показателя получены в варианте с нормой высева 3,0 миллиона при рядовом способе посева – 94,2 %. Оптимальные условия для формирования продуктивности сложились в 2017 году. Получена наиболее высокая урожайность семян (1,69-1,83 т/га) независимо от элементов технологии. Высокая урожайность семян была отмечена на варианте с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар при рядовом посеве и составила 1,74-1,83 т/га. На данном варианте семена отличались высокой масличностью 41,8 и 41,9 %. Наиболее крупные семена сформировались при норме высева 1,0 миллион (3,67 г). При увеличении нормы высева масса 1000 семян снижалась. Содержание линолевой кислоты варьировало от 71,5 до 78,0 % по вариантам опыта. Количество олеиновой кислоты составляет 5,4-7,7 %, в зависимости от элемента агротехнологии.

Ключевые слова: гвизоция абиссинская, нормы высева, способы посева, урожайность, масличность, жирные кислоты.

Введение

В настоящее время рационализация использования природных ресурсов и тенденция изменения климата предполагает расширение спектра масличных культур, среди которых можно выделить гвизоцию абиссинскую, как одно из засухоустойчивых и жаростойких масличных растений [5,9].

Гвизоция (или нуг) абиссинская перспективная культура семейства астровых, в семенах которой содержится до 43 % масла и до 21 % сырого белка. В жирнокислотном составе масла отмечено высокое содержание линолевой кислоты, благодаря чему масло гвизоции по своим качествам напоминает подсолнечное масло и используется на пищевые цели [3,6,10,15].

Кроме этого, гвизоция является хорошим медоносом и может использоваться как сидеральная и силосная культура, способная формировать до 450 ц/га зеленой массы [1,4,11,17].

Экологические испытания гвизоции во многих регионах России характеризуют ее как неприхотливую к почвенно-климатическим условиям, засухоустойчивую и жаростойкую культуру [2, 3, 13, 14, 16].

В условиях производства продуктивность и качественные показатели семян сельскохозяйственных культур во многом зависят как от их биологических и сортовых особенностей, так и от агротехники возделывания, и гвизоция абиссинская – не исключение.

В связи с этим, целью наших исследований являлось изучение продуктивности гвизоции в зависимости от норм высева и способов посева в условиях Среднего Поволжья.

Методы и материалы

Изучение элементов технологии (норм высева и способов посева) гвизоции проводили в 2017-2019 годах. Исследования проводились на полях Пензенского ИСХ –

филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр лубяных культур». Изучалось три нормы высева от 1,0 до 3,0 млн. всхожих семян на гектар на фоне широко- и рядового способа посева.

Период вегетации гвизоции в 2017 году протекал с умеренным дефицитом осадков, ГТК составил 0,81 единицы, при среднесуточной температуре 18,2°C. Условия 2018 года были остро засушливые, ГТК составил всего 0,43. Среднесуточные температуры достигали – 19,3°C.

Период вегетации 2019 года характеризовался как недостаточно увлажненный, ГТК составил 0,65, при среднесуточной температуре 17,6°C. Продолжительность периода вегетации культуры варьировала в пределах 111-117 дней, в зависимости от года.

Все учеты, наблюдения и анализы проводили согласно методическим рекомендациям [7,8].

Индекс условий среды определяли по методике S. A. Eberhart и W. A. Russel [12].

Результаты

Посевы с оптимальной плотностью продуктивного стеблестоя, которую определяют полевой всхожесть и сохранность растений к уборке способствуют формированию высокой урожайности той или иной культуры, в том числе и гвизоции абиссинской.

При изучении элементов агротехнологии гвизоции полевая всхожесть культуры колебалась в пределах 84,9-86,6 %. При этом наблюдается тенденция увеличения процента полевой всхожести на 0,7-1,0 % с повышением нормы высева при рядовом способе посева относительно 1,0 млн. всхожих семян на гектар (табл. 1).

При широко-рядном посеве полевая всхожесть варьирует в пределах 86,3-86,6 % и существенно не меняется в зависимости от норм высева. Повышение всхожести с увеличением нормы высева составляет всего

0,2-0,3 %, что находится в пределах наименьшей существенной разницы.

Таблица 1

Показатели полевой всхожести и сохранности гвизоции в зависимости от элементов агротехники (2017-2019 гг.)

Способ посева	Норма высева, млн. всх. семян/га	Полевая всхожесть, %	Сохранность к уборке, %
Рядовой	1,0	84,9	93,8
	2,0	85,6	94,2
	3,0	85,9	92,7
Широко-рядный	1,0	86,3	92,5
	2,0	86,5	93,7
	3,0	86,6	92,6
Среднее по опыту		85,9	93,3
НСР ₀₅		0,42	0,71

Наибольший эффект полевой всхожести получен при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар 85,9 и 86,6 % при обоих способах посева.

В среднем за три года сохранность растений к уборке составила по вариантам от 92,5 до 94,2 %. При широко-рядном способе посева отмечен более низкий процент выживаемости (92,5-93,7 %), по сравнению с рядовым способом посева (92,7-94,2 %). Наиболее высокие значения данного показателя получены в варианте с нормой высева 3,0 миллиона при рядовом способе посева – 94,2 %.

Условия исследований гвизоции были различными: от остро засушливых до умеренно увлажненных. Индекс условий среды по годам варьировал в довольно широких пределах от -0,58 до 0,17 единиц.

Наиболее оптимальные условия для формирования высокой продуктивности сложились в 2017 году ($I_i=0,17$), где сформировалась наиболее высокая урожайность семян 1,69-1,83 т/га, независимо от элементов технологии (табл. 2).

Наиболее стрессовые условия для развития гвизоции сложились в 2018 году, ин-

Таблица 2

Урожайность гвизоции, в зависимости от элементов агротехники

Способ посева	Норма высева, млн. всх. семян/га	Урожайность, т/га				Изменчивость, %
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	
Рядовой	1,0	1,79	1,67	1,71	1,72	28,9
	2,0	1,83	1,74	1,78	1,78	19,1
	3,0	1,77	1,69	1,74	1,73	20,7
НСР ₀₅		0,04	0,05	0,06	0,05	-
Широко-рядный	1,0	1,71	1,63	1,65	1,66	20,5
	2,0	1,73	1,68	1,72	1,71	12,6
	3,0	1,69	1,67	1,70	1,69	17,4
НСР ₀₅		0,08	0,06	0,05	0,05	-
Индекс условий среды, I_i		0,17	-0,58	0,13	-	-

*Качественные показатели маслосемян гвизоции
в зависимости от элементов агротехники (2017-2019 гг.)*

Способ посева	Норма высева, млн. всх. семян/га	Масличность, %	Лузжистость, %	Масса 1000 семян, г	Содержание жирных кислот, %	
					олеиновой	линолевой
Рядовой	1,0	40,4	23,4	3,52	5,4	78,0
	2,0	41,8	22,9	3,63	6,1	77,5
	3,0	41,2	23,1	3,46	5,4	75,3
Широко-рядный	1,0	40,7	23,4	3,67	6,9	75,6
	2,0	41,9	23,1	3,64	7,7	71,5
	3,0	41,1	23,6	3,61	7,2	74,3
Среднее по опыту		41,2	23,3	3,58	6,5	75,4
НСР ₀₅		0,61	0,21	0,03	-	-

декс условий среды для которых составил - 0,58. Здесь отмечен наиболее низкий уровень продуктивности семян – 1,63-1,74 т/га.

При этом урожайность семян была выше в вариантах с рядовым способом посева (1,67-1,83 т/га) во все годы исследований. При широкорядном посеве урожайность снижалась и составляла 1,63-1,73 т/га.

Однако, при рядовом посеве наблюдалась большая изменчивость урожайности, коэффициент вариации которой составил 19,1-28,9 %. При широкорядном способе посева продуктивность была более стабильна, вариабельность по годам составила 12,6-20,5 %. В связи с этим можно предположить, что снижение урожайности происходит в большей мере за счет более высокой кустистости растения, что приводит к неравномерному созреванию семян, и в меньшей степени от условий среды.

Наибольшая урожайность семян была отмечена на варианте с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар при рядовом посеве и составила 1,74-1,83 т/га. При увеличении или уменьшении нормы высева отмечалась снижение продуктивности культуры.

Наряду с самой продуктивностью огромное значение при оценке культуры имеют и качественные показатели семян и, в первую очередь, их масличность и крупность.

В среднем за три года масличность семян по вариантам опыта составила 40,4-41,9 %. Большее содержание жира было в семенах на варианте с нормой высева 2,0 миллиона всхожих семян при рядовом и широкорядном посеве и составило 41,8 и 41,9 % соответственно, что существенно превысило средний показатель по опыту (табл. 3).

На масличность семян большое влияние оказывает лузжистость семян. Наименьший показатель лузжистости отмечен на варианте с нормой высева 2,0 миллиона в рядовом посеве (22,9 %).

По крупности семян отличались варианты при широкорядном посеве, масса 1000 семян здесь составляет 3,61-3,67 г. Наиболее крупные семена сформировались при норме высева 1,0 миллиона (3,67 г). При увеличении нормы высева масса 1000 семян снижалась.

В варианте с рядовым посевом наиболее крупные семена сформировались в варианте с нормой 2,0 миллиона (3,63 г).

Жирнокислотный состав маслосемян гвизоции в основном представлен высоким содержанием линолевой кислоты, которая варьировала от 71,5 до 78,0 % по вариантам опыта. Количество ненасыщенной олеиновой кислоты составляет 5,4-7,7 %, в зависимости от элемента агротехнологии. Благодаря жирнокислотному составу маслосемян масло гвизоции в перспективе может рассматриваться как ценный источник незаменимых жирных кислот группы омега-6.

Заключение

Таким образом, оптимальной нормой высева гвизоции является 2,0 млн. всхожих семян на гектар при рядовом способе посева, что способствует улучшению ее полевой всхожести и сохранности к уборке и повышению продуктивности семян. На данном варианте получена наибольшая урожайность семян 1,78 т/га с высоким содержанием масла 41,8 %. Это подтверждается и высокими качественными показателями семян: массой 1000 семян (3,63 г) и лузжистостью (22,9 %).

Литература

1. Айтбаева, Г. К. Народно хозяйственное значение растений *Crotalaria Alata* и *Guizotia Abyssinica* / Г. К. Айтбаева // Теория и практика современной науки. – 2017. – № 6 (24). – С. 33-36.
2. Бекузарова, С. А. Испытание масличной культуры гвизоция в России/ С. А. Бекузарова, В. И. Буюнкин, Т. Я. Прахова // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии: сборник материалов. – Владикавказ, 2017. – С.177-180.

3. Буянкин, В. И. Испытание гвизоции в Нижнем Поволжье/ В. И. Буянкин // Масла и жиры. – 2007. – № 2. – С. 12-13.
4. Буянкин, В. И. Испытание масличной культуры гвизоции (GUIZOTIAABYSSINICACASS.) / В. И. Буянкин, Т. Я. Прахова, С. А. Бекузарова // Кормопроизводство. – 2017. – № 10. – С. 26-28.
5. Буянкин, В. И. Нуг, или гвизоция абиссинская / В. И. Буянкин, Н. Н. Бородин, В. И. Павленко // Фермер. Поволжье. – 2019. – № 3 (80). – С. 34-36.
6. Жирнокислотный состав семян нуга абиссинского, их суммарная антиоксидантная активность и перспективы практического использования Российского сорта «Липчанин» / В. Н. Зеленков, В. В. Карпачев, Т. Г. Белоножкина, Н. Л. Воропаева, А. А. Лапин // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2017. – № S 12. – С. 12-14.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва: Колос, 1985. – 194 с.
8. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами/под редакцией В. М. Лукомца. – Краснодар, 2010. – 327с.
9. Прахова, Т. Я. Интродукция культуры Guizotia Abyssinica Cass в условиях Средневолжского региона/ Т. Я. Прахова, В. А. Прахов // Таврический вестник аграрной науки. – 2018. – № 2 (14). – С. 96-102.
10. Bhavsar, G. J. Characterization and quality assessment of mechanically and solvent extracted Niger (*Guizotia Abyssinica*) Seed oil / G. J. Bhavsar, H. M. Syed, R. R. Andhale // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. – 2017. – № 6 (2). – P. 17-21.
11. Dwivedi, B. S. Nutrient management technology for niger *Guizotia Abyssinica* L. F.) crop in tribal areas/ B. S. Dwivedi, A. K. Rawat // Plant Archives. – 2013. – № 13 (2). – P. 809-813.
12. Eberhart, S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop. Sci. – 1966. – № 6. – P. 36-40.
13. Jagtap, P. K. Performance of niger (*Guizotia Abyssinica* L. Cass.) as influenced by various resource constraints/ P. K. Jagtap, P. B. Sandipan, M. C. Patel // International Journal of Current Research. – 2014. – № 6. – P. 8234-8235.
14. Kavadasannavar, P. Effect of sowing time, spacing and fungicidal spray on crop growth and seed yield of niger (*Guizotia Abyssinica* L. Cass.) Karnataka / Priya Kavadasannavar, V. K. Deshpande, B. S. Vyakarnal // J. Agric. Sci. – 2007. – № 20 (4). – P. 848-850.
15. Studies on niger (*Guizotia Abyssinica*) seed oil / M. Nasirullah, T. Rajalakshmi, S. Pashupathi, K. S. Ankaiah, K. N. Vibhakar, M. N. Krishnamurthy, K. V. Nagaraja, O. P. Kapur // Journal of Food Science and Technology. – 1982. – № 12. – P. 147-149.
16. Ramadan, M. F. Proximate neutral lipid composition of niger (*Guizotia Abyssinica* Cass.) seed / M. F. Ramadan, J. T. Mörsel // Czech J. Food Sci. – 2002. – № 20. – P. 98-104.
17. Sharma, R. S. Effect of sowing date and fertilizer on yield attributes and seed yield of niger (*Guizotiaabyssinica*) under rainfed condition Indian/ R. S. Sharma, M. L. Kewat // Journal of Agronomy. – 1994. – № 39 – P. 148-150.

UDC 633.85:631:526.32

DOI 10.36461/NP.2020.54.1.015

INFLUENCE OF ELEMENTS OF CROP TECHNOLOGY ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SEEDS GUIZOTIA

T. Ya. Prakhova, Doctor of Agricultural Sciences; A. N. Kshnikatkina, Doctor of Agricultural Sciences, professor; A. P. Medvedev*, graduate student*

Federal State-Funded Scientific Institution Federal Scientific Center of Fibre Crops, Lunino, a work settlement, Penza oblast, Russia, t. +79534479608, e-mail: prakhova.tanya@yandex.ru;

*Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education Penza State Agrarian University, Russia, t. +7 (8412) 628151, e-mail: pererabotka_tehfak@mail.ru

The research objective was to study the productivity of *Guizotia Abyssinica*, depending on the seeding rate and methods of sowing. The study of technology elements was made in 2017-2019. Three seeding rates from 1.0 to 3.0 million germinating seeds per hectare were studied against the background of a wide-row and row sowing. Field germination of crop ranged from 84.9-86.6 %. There is also a tendency to increase it by 0.7-1.0 % by the row sowing. By the wide-row sowing, field germination varies between 86.3-86.6 % and does not vary significantly depending on the seeding rate. The survival capacity of plants ranged from 92.5 to 94.2 % according to variants. The highest values of this indicator (94.2 %) were obtained in the variant with a seeding rate of 3.0 million by the row sowing. The optimal conditions for the formation of productivity were established in 2017.

The highest seed yield (1.69-1.83 t/ha) was obtained regardless of technology elements. High seed yields were observed in the variant with a seeding rate of 2.0 million germinating seeds per hectare by the row sowing and amounted to 1.74-1.83 t/ha. In this variant, the seeds were characterized by high oil content of 41.8 and 41.9 %. The largest seeds formed at a seed rate of 1.0 million (3.67 g). With an increase in the seeding rate, the weight of 1000 seeds decreased. The linoleic acid content ranged from 71.5 to 78.0 % according to the experimental variants. The amount of oleic acid is 5.4-7.7 %, depending on the element of agricultural technology.

Keywords: *Guizotia Abyssinica*, seeding rates, methods of sowing, yield, oil content, fatty acids

References:

1. Aitbaev, G. K. National economic importance of plants *Crotalaria Alata* and *Guizotia Abyssinica* / G. K. Aitbaeva // Theory and practice of modern science. – 2017. – No. 6 (24). – P. 33-36.
2. Bekuzarova, S. A. *Guizotia* oilseed test in Russia / S. A. Bekuzarova, V. I. Buyankin, T. Ya. Prakhova // Innovative technologies in crop production and ecology: a collection of materials. – Vladikavkaz, 2017. – P.177-180.
3. Buyankin, V. I. Test *Guizotia* in the Lower Volga region / V. I. Buyankin // Oils and fats. – 2007. – No. 2. – P. 12-13.
4. Buyankin, V. I. Oilseed test of *Guizotia* (*GUIZOTIA ABYSSINICA* CASS.) / V. I. Buyankin, T. Ya. Prakhova, S. A. Bekuzarova // Feed production. – 2017. – No. 10. – P. 26-28.
5. Buyankin, V. I. Niger, or *Guizotia Abyssinica* / V. I. Buyankin, N. N. Borodina, V. I. Pavlenko // Farmer. Volga region. – 2019. – No. 3 (80). – P. 34-36.
6. The fatty acid composition of Abyssinian niger seeds, their total antioxidant activity and prospects for the practical use of the Russian variety «Lipchanin» / V. N. Zelenkov, V. V. Karpachev, T. G. Belonozhkina, N. L. Voropaeva, A. A. Lapin // New and unconventional plants and prospects for their use. – 2017. – No. S 12. – P. 12-14.
7. Methodology of state variety testing of crops. – Moscow: Kolos, 1985. – 194 p.
8. The methodology of field agrotechnical experiments with oilseeds / edited by V. M. Lukomets. – Krasnodar, 2010. – 327 p.
9. Prakhova, T. Ya. Introduction of *Guizotia abyssinica* Cass crop in the conditions of the Middle Volga region / T. Ya. Prakhova, V. A. Prakhov // Taurian Bulletin of Agrarian Science. – 2018. – No. 2 (14). – P. 96-102.
10. Bhavsar, G. J. Characterization and quality assessment of mechanically and solvent extracted (*Guizotia Abyssinica*) Seed oil / G. J. Bhavsar, H. M. Syed, R. R. Andhale // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. – 2017. – № 6 (2). – P. 17-21.
11. Dwivedi, B. S. Nutrient management technology for *Guizotia abyssinica* (F.) crop in tribal areas / B. S. Dwivedi, A. K. Rawat // Plant Archives. – 2013. – № 13 (2). – P. 809-813.
12. Eberhart, S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop. Sci. – 1966. – № 6. – P. 36-40.
13. Jagtap, P. K. Performance of (*Guizotia Abyssinica* Cass.) as influenced by various resource constraints / P. K. Jagtap, P. B. Sandipan, M. C. Patel // International Journal of Current Research. – 2014. – № 6. – P. 8234-8235.
14. Kavadasannavar, P. Effect of sowing time, spacing and fungicidal spray on crop growth and seed yield of (*Guizotia Abyssinica* L. Cass.) Karnataka / Priya Kavadasannavar, V. K. Deshpande, B. S. Vyakarnal // J. Agric. Sci. – 2007. – № 20 (4). – P. 848-850.
15. Studies on (*Guizotia Abyssinica*) seed oil / M. Nasirullah, T. Rajalakshmi, S. Pashupathi, K. S. Ankaiah, K. N. Vibhakar, M. N. Krishnamurthy, K. V. Nagaraja, O. P. Kapur // Journal of Food Science and Technology. – 1982. – № 12. – P. 147-149.
16. Ramadan, M. F. Proximate neutral lipid composition of (*Guizotia Abyssinica* Cass.) seed / M. F. Ramadan, J. T. Mörsel // Czech J. Food Sci. – 2002. – № 20. – P. 98-104.
17. Sharma, R. S. Effect of sowing date and fertilizer on yield attributes and seed yield of (*Guizotia Abyssinica*) under rainfed condition Indian / R. S. Sharma, M. L. Kewat // Journal of Agronomy. – 1994. – № 39 – P. 148-150.