СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-21

MODERNIZATION OF SEED PRODUCTION METHODS OF SOYBEAN VARIETIES IN THE LOWER VOLGA REGION

T. S. Koshkarova¹, V. V. Tolokonnikov², G. P. Kantser², S. S. Mukhametkhanova²

¹ of Federal State Budget Scientific Institution «Federal scientific center»

all-Russian research Institute of oilseeds named after V. S. Pustovoi, Krasnodar, Russia

² of Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute
of Irrigated Agriculture», Volgograd, Russia

Received 17.05.2020

Submitted 14.08.2020

Abstract

Introduction. Domestic co-production, located in more Northern latitudes and arid climatic conditions, especially needs to rationalize the introduction of strictly adapted to a specific area of varieties with different maturation periods and improve methods of their seed production. In agricultural production, it is important to use the most responsive soybean varieties to improve methods for increasing the yield and seeding quality of seeds, including the treatment of seeds with biorational means and the selection of a large fraction of seeds from the total grain hopper mass. **Object.** The object of study is soybean variety selection of Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture» and methods of seed production. **Materials and methods.** It is proved that the use of biorational means increases the yield of varieties Volgogradka 2 (precocious) and «VNIIOZ 86» (ultra-precocious) by 11.6-29.1% compared to the yield of these varieties obtained without their use. This technique also increases the energy of germination of seeds of these varieties by 7.6-14.8% and their reproduction coefficient by 15.6-29.1% relative to the values of these indicators for seeds grown without pre-sowing treatment with biostimulators. **Results and conclusions.** Varieties with longer maturation periods – «VNIIOZ 76» and Volgogradka 1-are less susceptible to pre-sowing seed treatment with biorational means: the energy of germination of their seeds increases significantly less-by 7.2 - 11.9%, and the Volgogradka 1 variety, in addition, is characterized by the smallest increase in the seed propagation coefficient-by 11.4-18.9% relative to the values of these indicators for seeds obtained without using this technique. It was found that the calibration of seeds contributes to the growth of yield only of the ultra-ripe variety «VNIIOZ 86» and increases the seeding quality of its seeds. Other varieties under study are poorly responsive to this agricultural approach, which is important to consider when preparing seeds for sowing. The most significant effect for all classes gives the joint application of presowing treatment of seeds rizotorfina nikiana and.

Key words: soybean, cultivars, yield, germination energy, seed reproduction and calibration coefficient, bischofite, nikfan, rhizotorfin.

Citation. Koshkarova T. S., Tolokonnikov V.V., Kantser G.P., Mukhametkhanova S.S. Modernization of seed production methods of soybean varieties in the lower Volga region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 3(59). 205-211 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-21.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 633.34:631.526.32(470.44/.47)

МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТОДОВ СЕМЕНОВОДСТВА СОРТОВ СОИ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Т. С. Кошкарлова¹, кандидат сельскохозяйственных наук

В. В. Толоконников², доктор сельскохозяйственных наук

Г. П. Канцер²

С. С. Мухаметханова²

¹ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар, Россия

² Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия
г. Волгоград, Россия

Дата поступления в редакцию 17.05.2020

Дата принятия к печати 14.08.2020

Актуальность. Отечественному соепроизводству, размещенному в более северных широтах и аридных климатических условиях, особенно необходимо рационализировать внедрение строго адаптированных к конкретному ареалу сортов с различными сроками созревания и улучшать методы их семеноводства. В сельскохозяйственном производстве важно использовать сорта сои, наиболее отзывчивые на совершенствование приемов повышения урожайности и посевного качества семян, в том числе на обработку семян биорациональными средствами и отбор крупной фракции семян из общей бункерной массы зерна. **Объект.** Объектом исследования являются сорта сои селекции ФГБНУ ВНИИОЗ и методы семеноводства. **Материалы и методы.** Доказано, что применение биорациональных средств повышает урожайность сортов Волгоградка 2 (скороспелый) и ВНИИОЗ 86 (ультраскороспелый) на 11,6-29,1 % по сравнению с урожайностью этих сортов, полученной без их применения. Данный прием также повышает энергию прорастания семян этих сортов на 7,6-14,8 % и коэффициент их размножения на 15,6-29,1 % относительно значений этих показателей у семян, выращенных без предпосевной обработки биостимуляторами. **Результаты и выводы.** Сорта с более продолжительными сроками созревания – ВНИИОЗ 76 и Волгоградка 1 – менее восприимчивы к предпосевной обработке семян биорациональными средствами: энергия прорастания их семян увеличивается заметно меньше – на 7,2-11,9 %, а сорт Волгоградка 1, кроме этого, характеризуется наименьшим повышением коэффициента размножения семян – на 11,4-18,9 % относительно значений этих показателей у семян, полученных без использования этого приема. Установлено, что калибрование семян способствует росту урожайности только ультраскороспелого сорта ВНИИОЗ 86 и повышает посевные качества его семян. Другие изучаемые сорта слабо отзывчивы на этот агроприем, что важно учитывать при подготовке семян к посеву. Наиболее значимый эффект для всех сортов дает применение совместной предпосевной обработки семян никфаном и ризоторфином.

Ключевые слова: соя, сорта сои, урожайность сои, энергия прорастания сои, коэффициент размножения семян, калибрование семян, бишофит, никфан, ризоторфин.

Цитирование. Кошкарлова Т. С., Толоконников В. В., Канцер Г. П., Мухаметханова С. С. Модернизация методов семеноводства сортов сои в Нижнем Поволжье. *Известия НВ АУК*. 2020. 3(59). 205-211. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-21.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Существенный вклад в научное обеспечение соепроизводства вносят селекция и семеноводство, финансирование которых в ближайшие 3-5 лет, по оценкам многих экспертов, будет удвоено [7, 10, 12].

Семеноводство является теоретической и практической основой реализации генетического потенциала продуктивности сорта. Поэтому важнейшими его задачами являются сохранение генотипа сорта в процессе его репродуцирования и реализация потенциала урожайности и размножения семян в количестве, требуемом производством [3, 5, 6, 8].

В регионе Нижнего Поволжья возделывание сои тесно связано с орошением, которое сопровождается значительной долей затрат на поливную воду (29,9- 37,1 % от общих издержек производства) и удобрения (16,4-21,9 %) [1, 9]. Поэтому важно ус-

вершенствовать методы производства семян адаптированных сортов сои волгоградской селекции.

Положительное влияние биостимуляторов роста на урожайность товарной сои изучено достаточно полно, в том числе и в условиях орошения [9, 11]. Однако посевные характеристики семян этой культуры при их инкрустации комплексом росторегуляторов не совсем детально освещены в научных изданиях, особенно их применение для различных по срокам созревания сортов.

Целью научно-исследовательской работы являлось совершенствование методов отбора наиболее ценных семян сои с применением биорациональных средств и калибрования.

Материалы и методы. Влияние биорациональных средств на урожайность сортов ВНИИОЗ 86, Волгоградка 2, ВНИИОЗ 76, Волгоградка 1 и посевные качества их семян изучали на основе проведения предпосевной обработки семян водными растворами бишофита (20 %) и никфана (0,01 %) совместно с соевым ризоторфином.

Для определения энергии прорастания семян в соответствии с требованиями национального стандарта РФ ГОСТ Р 52325-2005 [2] семена проращивали в лабораторных условиях (в термостате). Контролем служили семена, выращенные без предпосевной обработки биорациональными средствами.

Отбор крупной фракции семян изучаемых сортов проводили калиброванием на круглых решетках диаметром 6 мм, доводя массу 1000 зерен до следующих значений: ВНИИОЗ 86 – до 170,0 г (без калибрования – 155,6 г), Волгоградка 2 – до 175,0 г (без калибрования – 153,2 г), ВНИИОЗ 76 – до 142,9 г (без калибрования – 129,5 г), Волгоградка 1 – до 123,0 г (без калибрования 116 г). В качестве контроля использовали семена, полученные без предпосевного калибрования.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали высокую эффективность комплексной обработки семян биорациональными средствами различных по периоду вегетации сортов сои, выращиваемых в условиях орошения (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние обработки семян биорациональными средствами и калибрования на урожайность и показатели посевного качества семян
(средние данные за 2017-2019 годы)

Table 1 – Influence of biorational seed treatment and calibration on yield and seed quality indicators (average data for 2017-2019)

Сорт / Variety	Норма вы- сева семян, кг/га / Seeding rate, kg / ha	Вариант опыта / Option experience	Урожайность кондиционных семян, т/га Yield of conditioned seeds, t / ha	Отклонение от контроля, % Deviation from control, %	Энергия прорастания семян, % The energy of germination of seeds, %	Отклонение от контроля, % Deviation from control, %
ВНИИОЗ 86 (ультраскороспе-	77,8	Контроль / control	1,55	-	64,0	-
		бишофит + ризоторфин /	1,73	11,6	72,4	13,1

лый) / VNIOZ 86 (ultra-precocious)		bishofit + risotorphine				
		никфан + ризоторфин / nichan + risotorphine	1,79	15,5	73,5	14,8
	85,0	калибрование / calibration	1,84	18,7	76,3	19,2
Волгоградка 2 (ско- роspелый) / Volgogradka 2 (precocious)	76,6	контроль / control	2,13	-	75,2	-
		бишофит + ризоторфин / bishofit + risotorphine	2,56	20,1	80,9	7,6
		никфан + ризоторфин / nichan + risotorphine	2,75	29,1	82,8	10,1
	87,5	калибрование / calibration	2,29	7,5	78,2	4,0
ВНИИОЗ 76 (среднескороспе- лый) / VNIOZ 76 (medium-early)	64,8	контроль / control	1,98	-	72,1	-
		бишофит + ризоторфин / bishofit + risotorphine	2,31	16,7	79,6	10,4
		никфан + ризоторфин / nichan + risotorphine	2,46	24,2	80,7	11,9
	71,5	калибрование / calibration	2,06	4,0	73,3	1,7
Волгоградка 1 (среднеспелый) / Volgogradka 1 (medium-ripe)	58,0	контроль / control	2,18	-	80,7	-
		бишофит + ризоторфин / bishofit + risotorphine	2,43	11,5	86,5	7,2
		никфан + ризоторфин / nichan + risotorphine	2,59	18,8	88,3	9,4
	61,5	калибрование / calibration	2,4	10,1	85,9	6,4
НСП ₀₅	A	0,11				
	B	0,08				
	AB	0,11				

Наибольшая прибавка урожайности всех изучаемых сортов отмечалась при совместной предпосевной обработке семян никфаном и ризоторфином – 15,5-29,1 %, при совместной предпосевной обработке семян бишофитом и ризоторфином она была заметно меньше – 11,5-20,1 % относительно урожайности сортов при посеве семенами, не прошедшими обработку биостимуляторами. Поэтому в семеноводстве важно применять биорациональные средства с учетом отзывчивости на них современных сортов.

Применение предпосевного калибрования семян изучаемых сортов сои, выращиваемых в условиях орошения, не показало однозначных результатов. Самым отзывчивым на выделение крупной фракции семян оказался ранний сорт ВНИИОЗ 86, прибавка урожайности составила 18,7 % относительно урожайности, полученной при посеве семенами, не прошедшими такую обработку. Посев крупными семенами других сортов на их продуктивности сказался слабо.

Энергия прорастания семян тесно связана с урожайностью коэффициентом корреляции $r = 0,68-0,77$. Более высоким увеличением энергии прорастания семян при предпосевной обработке биорациональными средствами характеризовался сорт ВНИИОЗ 86. Энергия прорастания его семян увеличилась на 13,1-14,8 % по сравнению с энергией прорастания семян, выращенных без такой обработки.

Внедрение сортов сои в сельскохозяйственное производство непосредственно связано с коэффициентом размножения семян. Существует мнение [4, 6], что для мелкосемянных сортов характерно более высокое значение коэффициента размножения семян, чем для средне- и крупносемянных. Результаты исследований показали, что применением описанных методов предпосевной обработки семян биологически разных сортов сои можно добиться значительного повышения коэффициента размножения семян как мелкосемянных, так и крупносемянных сортов. Так, коэффициент размноже-

ния семян сорта ВНИИОЗ 76 увеличился на 16,7-24,6 %, сорта Волгоградка 2 – на 20,1-29,1 % по сравнению со значением коэффициента размножения семян, полученных без использования обработки семян биостимуляторами указанных методов.

Предпосевное калибрование оказало существенный положительный эффект на коэффициент размножения семян только сорта Волгоградка 2, который увеличился на 20,8 % относительно значения этого показателя у семян, выращенных без использования этого приема. Менее выражено предпосевное калибрование влияло на повышение коэффициента размножения семян сорта ВНИИОЗ 86, он вырос на 12,5 %. Предпосевное калибрование семян других сортов на коэффициент размножения выращенных семян практически не повлияло.

Выводы. Применять биорациональные средства необходимо с учетом сроков созревания сортов сои и показателей характеристики посевного качества семян.

Регулярно подвергать семеноводческой проработке ранние сорта (ВНИИОЗ 86).

Проведение комплексной предпосевной обработки семян биостимуляторами никфаном (0,01 %) и ризоторфином эффективно для всех сортов сои волгоградской селекции.

Предпосевное калибрование семян целесообразно практиковать только для скороспелых сортов сои (Волгоградка 2, ВНИИОЗ 86).

Библиографический список

1. Бурляева М. О., Ростова Н. С. Изменчивость структуры корреляций морфологических и хозяйственных признаков у сои с разным типом роста и характером ветвления // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2019. Т. 23. № 6. С. 78-86.
2. Зотиков В. И., Сидоренко В. С., Грядунова Н. В. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 2 (26). С. 4-10.
3. Модернизация селекции сои нижневолжского экотипа в связи с аридизацией климата / В. В. Толоконников, А. А. Новиков, В. Б. Нарушев, Т. С. Кошкарлова // Научная жизнь. 2019. Т. 14. № 10 (98). С. 1506-1521.
4. Некрасов А. Ю. Соя: источники из коллекции генетических ресурсов ВИР // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181. № 1. С. 48-52.
5. Новый способ первичного семеноводства сои в условиях орошения / В. В. Толоконников, Г. П. Канцер, Н. М. Плющева, Т. С. Кошкарлова // Орошаемое земледелие. 2018. №1. С. 23-24.
6. Слободяник Н. С. Выведение новых сортов сои в процессе производства оригинальных семян // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. Вып. 1 (32). Ч. 1. С. 104-105.
7. Сохранение генетической идентичности сортов сои и совершенствование технологии семеноводства в условиях орошения / В. В. Толоконников, Т. С. Кошкарлова, Г. П. Канцер, С. В. Иленева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. №4 (52). С. 59-65.
8. Тедеева А. А., Хохоева Н. Т., Тедеева В. В. Усовершенствованные элементы технологии возделывания зернобобовых культур // Успехи современного естествознания. 2018. № 7. С. 59-64.
9. Чамурлиев О. Г., Толоконников В. В. Соя при орошении в Нижнем Поволжье: монография. Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. 156 с.
10. Allelic variation and distribution of the major maturity genes in different soybean collections / J. Miladinović, M. Čeran, V. Đorđević, S. Balešević-Tubić, K. Petrović, V. Đukić, D. Miladinović // Frontiers in Plant Science. 2018. V. 9. P. 1286.
11. Nitric oxide increases the physiological and biochemical stability of soybean plants under high temperature / C. Müller, P. F. Batista, A. C. Costa, F. B. da Silva, A. Merchant, D. Fuentes, A. A. Rodrigues // Agronomy. 2019. V. 9. № 8. P. 0412.
12. Robison J. D., Yamasaki Y., Randall S. K. The ethylene signaling pathway negatively impacts cbf/dreb-regulated cold response in soybean (glycine max) // Frontiers in Plant Science. 2019. V. 10. P. 121.

Conclusions. It is necessary to apply biorational means taking into account the maturation time of soybean varieties and indicators of the characteristics of the seed quality.

Regularly subject early varieties to seed development (VNIIOZ 86).

Carrying out complex pre-sowing treatment of seeds with biostimulators nikfan (0.01 %) and rizotorfin is effective for all varieties of soybeans of Volgograd selection.

Preseeding calibration of seeds is advisable to practice only for precocious soybean varieties (Volgogradka 2, VNIIOZ 86).

Reference

1. Burlyaeva M. O., Rostova N. S. Variability of the structure of correlations of morphological and economic characters in soybeans with different types of growth and the nature of branching // Vavilovsky journal of genetics and selection. 2019. Vol. 23. No. 6. P. 78-86.
2. Zotikov V. I., Sidorenko V. S., Gryadunova N. V. Development of the production of leguminous crops in the Russian Federation // Legumes and cereals. 2018. No 2 (26). P. 4-10.
3. Modernization of soybean breeding of the Lower Volga ecotype in connection with climate aridization / V. V. Tolokonnikov, A. A. Novikov, V. B. Narushev, T. S. Koshkarova // Scientific life. 2019. Vol. 14. No. 10 (98). P. 1506-1521.
4. Nekrasov A. Yu. Soya: sources from the collection of genetic resources of VIR // Works on applied botany, genetics and selection. 2020. V. 181. No. 1. P. 48-52.
5. A new way of primary soybean seed growing under irrigation / V. V. Tolokonnikov, G. P. Kantser, N. M. Plyushcheva, T. S. Koshkarova // Irrigated agriculture. 2018. No.1. P. 23-24.
6. Slobodyanik N. S. Breeding new soybean varieties in the process of production of original seeds // International Research Journal. 2015. Iss. 1 (32). Part 1. P. 104-105.
7. Preservation of the genetic identity of soybean varieties and improvement of seed technology under irrigation / V. V. Tolokonnikov, T. S. Koshkarova, G. P. Kantser, S. V. Ileneva // Bulletin of the Lower Volga Agro-University Complex: science and higher professional education. 2018. No.4 (52). P. 59-65.
8. Tedeeva A. A., Khokhlova N. T., Tedeeva V. V. Improved elements of the technology of cultivation of legumes // Successes of modern science. 2018. No 7. P. 59-64.
9. Chamurliov O. G., Tolokonnikov V. V. Soya during irrigation in the Lower Volga region: monograph. Volgograd, FSBEI of HE Volgograd GAU, 2018. 156 p.
10. Allelic variation and distribution of the major maturity genes in different soybean collections / J. Miladinović, M. Čeran, V. Đorđević, S. Balešević-Tubić, K. Petrović, V. Đukić, D. Miladinović // Frontiers in Plant Science. 2018. V. 9. P. 1286.
11. Nitric oxide increases the physiological and biochemical stability of soybean plants under high temperature / C. Müller, P. F. Batista, A. C. Costa, F. B. da Silva, A. Merchant, D. Fuentes, A. A. Rodrigues // Agronomy. 2019. V. 9. № 8. P. 0412.
12. Robison J. D., Yamasaki Y., Randall S. K. The ethylene signaling pathway negatively impacts cbf/dreb-regulated cold response in soybean (glycine max) // Frontiers in Plant Science. 2019. V. 10. P. 121.

Authors Information

Koshkarova Tatyana Sergeevna, researcher Department of Soi FGBNU FNC VNIIMK (350038, Krasnodar, ul. Filatov, 17), candidate of agricultural Sciences, tel. 8-927-5189-467, e-mail: koshkarova_ts@vniioz.ru

Tolokonnikov Vladimir Vasilievich leading researcher of the Department of intensive technologies of agricultural cultivation of VNIIOZ (400002, Volgograd, Timiryazev str., 9), doctor of agricultural Sciences, e-mail: tolokonnikov@vniioz.ru.

Kanser Galina Pavlovna, research associate of the Department of intensive technologies of agricultural cultivation of VNIIOZ (400002, Volgograd, Timiryazev str., 9);

Mukhametkhanova Suriya Sergeevna, Junior researcher of the Department of intensive technologies of agricultural cultivation of VNIIOZ FGBNU (9, Timiryazev street, Volgograd, 400002).

Информация об авторах

Кошкарлова Татьяна Сергеевна, научный сотрудник, «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (350038, г. Краснодар,

******* ИЗВЕСТИЯ *******

**НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:
НАУКА И ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

№ 3 (59), 2020

ул. им. Филатова, д. 17), кандидат сельскохозяйственных наук, тел. 8-927-5189-467, e-mail: koshkarova ts@vniioz.ru

Толоконников Владимир Васильевич, ведущий научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ ВНИИОЗ (400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9), доктор сельскохозяйственных наук, e-mail: tolokonnikov@vniioz.ru.

Канцер Галина Павловна, научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ ВНИИОЗ (400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9);

Мухаметханова Сурия Сергеевна, младший научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ ВНИИОЗ (400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9).