

УДК 633.34:631.811

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-352-9-93-96>

Оригинальное исследование/Original research

**Сергеева В. А.,
Муравьева И. С.,
Игнатова А. В.,
Пенской С. Ю.,
Мырмыр М. Н.**

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 308503, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова, 1
E-mail: Aleksandr16_1988@mail.ru

Ключевые слова: сорт, соя, инокуляция, биопрепарат, высота растений, воздушно-сухая масса, площадь листьев, число и масса клубеньков, урожайность, белковость, масличность, рентабельность

Для цитирования: Сергеева В.А., Муравьева И.С., Игнатова А.В., Пенской С.Ю., Мырмыр М.Н. Реакция сортов сои на применение биопрепарата. *Аграрная наука*. 2021; 352 (9): 93–96.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-352-9-93-96>**Конфликт интересов отсутствует**

**Valentina A. Sergeeva,
Irina S. Muravyova,
Anna V. Ignatova,
Sergei Yu. Penskoj,
Matvey N. Myrmyr**

Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin, 308503, Belgorod region, pos. Mayskiy, Vavilova st., 1
E-mail: Aleksandr16_1988@mail.ru

Key words: variety, soybean, inoculation, biological product, plant height, air-dry weight, leaf area, number and weight of nodules, yield, protein content, oil content, profitability

For citation: Sergeeva V.A., Muravyova I.S., Ignatova A.V., Penskoj S.Yu., Myrmyr M.N. The reaction of soybean varieties to the use of a biological product. *Agrarian Science*. 2021; 352 (9): 93–96. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-352-9-93-96>**There is no conflict of interests**

Реакция сортов сои на применение биопрепарата

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В условиях ЦЧР в ФХ «Ярослав Мудрый» Старооскольского района Белгородской области было проведено изучение пяти сортов сои (Белгородская 48, Бара, Виктория, Опус и Кассиди) на фонах питания — без инокуляции семян и без обработки биопрепаратом (контроль), с использованием только предпосевной инокуляции и с применением биопрепарата на фоне инокуляции семян.

Методы. Условия проведения опытов отличались разным режимом выпадения осадков и количеством тепла, особенно неравномерным их распределением было в 2020 году, что оказало значительное отрицательное влияние на урожайность всех изучаемых сортов сои. Почва опытного участка — чернозем типичный средне-мощный, среднегумусный, тяжелосуглинистого механического состава. Выявлены преимущества сорта сои Опус, растения которого формировали большую высоту, воздушно-сухую массу, площадь листового аппарата, большее количество и массу азотфиксирующих клубеньков на корнях. Растения этого сорта обеспечили получение более высокого уровня урожайности на всех изучаемых агрофонах.

Результаты. Урожайность варьировала от 32,5 ц/га (на контроле) до 36,2 ц/га (при применении биопрепарата Биогор, Ж). Содержание и сбор белка также были выше у сорта Опус на всех изучаемых агрофонах. В сравнении с контролем содержание белка было больше на 4% (фон — контроль), на 4,9% — при инокуляции семян и на 6,1% — при применении биопрепарата. Такая же закономерность отмечается при оценке содержания масла в семенах и сборе белка и масла с гектара посева сои. Инокуляция семян соевым инокулянт Нитрагин, КМ улучшала развитие растений и увеличивала урожайность, а также рентабельность возделывания изучаемых сортов сои, которая была больше при использовании биопрепарата на фоне инокуляции семян в среднем на 27%, тогда как только при инокуляции — лишь на 15,1%.

The reaction of soybean varieties to the use of a biological product

ABSTRACT

Relevance. In the conditions of the Central Black Earth region in the farm “Yaroslav the Wise” of the Starooskolsky district of the Belgorod region, five soybean varieties (Belgorodskaya 48, Bara, Victoria, Opus and Kassidi) were studied on nutritional backgrounds — without seed inoculation and without biological treatment (control), using only inoculation and with the use of a biological product against the background of seed inoculation.

Methods. The experimental conditions differed in rainfall patterns and the amount of heat, their distribution was especially uneven in 2020, that had a significant negative effect on the yield of all studied soybean varieties. The soil of the experimental plot is typical medium-thick chernozem, medium-humus, heavy loamy texture. The advantages of the soybean variety Opus, the plants of which formed a large height, air-dry mass, leaf area, a greater number and mass of nitrogen-fixing nodules on the roots, were revealed. Plants of this variety provided a higher yield level in all studied agro-backgrounds.

Results. The yield varied from 32,5 centners per hectare (control) to 36,2 centners per hectare (when using the biological product Biogor, Zh). The content and collection of protein were also higher in the Opus cultivar in all the studied agrophones. In comparison with the control, the protein content was higher by 4% (background — control), by 4,9% — with inoculation of seeds and by 6,1% — when using a biological product. The same pattern is observed when assessing the oil content in seeds and collecting protein and oil per hectare of soybean sowing. Inoculation of seeds with soybean inoculant Nitragin, KM improved plant development and increased productivity, as well as the profitability of cultivation of the studied soybean varieties, which was higher when using a biological product against the background of seed inoculation by an average of 27%, while with only inoculation — by only 15,1%.

Поступила: 26 марта
После доработки: 30 мая
Принята к публикации: 16 сентября

Received: 26 March
Revised: 30 May
Accepted: 16 September

Введение

Важнейшее значение в жизни человека имеют зерновые бобовые культуры. Наиболее востребованной сегодня является соя. Из ее семян получают довольно большое разнообразие продукции: соевое молоко, соевые изоляторы, тофу, текстурированный соевый белок и другие ценные продукты. В мире соевые бобы в большинстве стран перерабатывают на масло, а побочные продукты — жмых и шрот — используются для кормления сельскохозяйственных животных как высокобелковые добавки [1, 2, 3, 4, 15, 17].

Повышающийся с каждым годом спрос на продукты переработки сои способствует стремительному ежегодному росту ее посевных площадей, но не во всех зонах возделывания. Сдерживающим фактором при этом выступает рост затрат на приобретение минеральных удобрений, с каждым годом затрудняющий стабилизацию валового сбора соевых бобов. В связи с чем в последние годы производители соевых бобов все чаще рассматривают пути снижения затрат. Особо привлекательным в этом плане считается применение регуляторов роста, инокулянтов, биопрепаратов, специфика которых — не только влияние на усвоение элементов питания, но стимулирование иммунитета [12, 13, 14, 16].

Оптимизация питания и стимуляция роста и развития растений, несомненно, важный агротехнический прием, позволяющий получать довольно хорошие и стабильные урожаи сои. Исследования такой тематики проводятся регулярно, но приобретают особую актуальность в определенных климатических и производственно-экономических условиях [6, 7, 8, 9, 10, 11, 18].

В наших производственных опытах в качестве инокулянта семян сои использовали Нитрагин, КМ (адаптированный к условиям Черноземья штамм *Bradyrhizobium japonicum* 206), в качестве биопрепарата использовали Биогор, Ж. Оба препарата созданы в ООО «НТЦ БИО» (Белгородская область, г. Шебекино). Биопрепарат Биогор, Ж в 2–3 раза дешевле иностранных аналогов. Исследование данного биопрепарата на различных сортах сои представляет новизну наших исследований, актуальность которых очевидна.

Методика

Полевые опыты были проведены в 2019–2020 гг. в условиях ФХ «Ярослав Мудрый» Старооскольского района Белгородской области.

Цель исследований — выявить влияние соевого инокулянта Нитрагин, КМ и биопрепарата Биогор, Ж на производственный процесс, урожайность, качество и рентабельность производства соевых бобов у различных сортов.

Таблица 1. Состояние растений сортов сои в зависимости от применения инокулянта и биопрепарата в условиях ИП ФХ «Ярослав Мудрый» Старооскольского района Белгородской области (2019–2020 гг.)

Table 1. The state of soybean plants depending on the use of inoculant and biological product in the conditions of the IP farm "Yaroslav the Wise" of the Starooskolsky district of the Belgorod region (2019–2020)

Сорт	Число дней от всходов до созревания	Состояние в фазе образования бобов (в среднем на 1 растение)				
		высота, см	воздушно-сухая масса, г	площадь листьев, см ²	активные клубеньки на корнях	
					число, шт.	масса, г
Контроль (без инокуляции и без биопрепарата)						
Белгородская 48	99	76,2	16,7	692	23,2	0,46
Бара	94	75,6	16,4	684	18,9	0,42
Виктория	104	79,7	17,3	714	25,7	0,48
Опус	116	82,3	18,0	738	26,5	0,52
Кассиди	114	81,0	17,8	727	25,2	0,49
В среднем по фону	105	79,0	17,2	711	23,9	0,47
Нитрагин, КМ (без биопрепарата)						
Белгородская 48	95	78,6	17,5	723	28,7	0,63
Бара	92	76,4	16,8	697	23,5	0,67
Виктория	102	81,3	17,9	727	32,7	0,73
Опус	112	84,5	18,9	767	37,8	0,83
Кассиди	105	82,5	18,1	734	34,5	0,76
В среднем по фону	101	80,7	17,8	730	31,4	0,72
Биогор, Ж (на фоне инокуляции)						
Белгородская 48	92	82,7	18,2	735	34,5	0,76
Бара	89	78,3	17,3	718	28,9	0,72
Виктория	98	82,1	18,7	736	37,9	0,81
Опус	107	87,6	19,2	785	42,4	0,87
Кассиди	102	84,5	18,3	757	38,9	0,85
В среднем по фону	98	83,0	18,3	746	36,5	0,80

Полевые опыты закладывали по общепринятой методике [5]. На фоне основного внесения удобрений осенью (диааммофоски 2 ц), весной вносили 1 ц аммиачной селитры под предпосевную культивацию. Площадь учетной делянки — 200 м², повторность — четырехкратная, размещение делянок — систематическое.

Высевали сою в оптимальные сроки сеялкой John Deere 455. Норма высева — 0,65 млн/га всхожих семян, глубина посева — 3–4 см. Высоту и воздушно-сухую массу растений определяли в среднем из 25 шт., число и массу клубеньков на корнях — в среднем из 10 растений. Площадь листьев определяли, используя программу «Areas» (Самарская ГСХА).

Урожайность учитывали поделочно, обмолачивая сою комбайном Палессе GS12 с последующим пересчетом на 100%-ную чистоту и 14%-ную влажность.

Погодные условия в годы опытов были различными. Условия 2019 года характеризовались достаточно хорошей влагообеспеченностью с оптимальным количеством тепла, менее благоприятным был 2020 год. В мае обеспеченность влагой была достаточно хорошей, однако в период цветения и налива семян отмечались вы-

Таблица 2. Влияние инокулянта и биопрепарата на урожайность, качество и рентабельность производства соевых бобов в ИП ФХ «Ярослав Мудрый» Старооскольского района Белгородской области (2019–2020 гг.)

Table 2. The influence of inoculant and biological product on the yield, quality and profitability of soybean production in the IP farm "Yaroslav the Wise" of the Starooskolsky district of the Belgorod region (2019–2020)

Сорт	Урожай- ность, ц/га	Содержание в сухом веществе семян, %		Сбор с урожаем семян, кг/га		Уровень рентабель- ности, %
		белка	масла	белка	масла	
Контроль (без инокуляции и без биопрепарата)						
Белгородская 48	27,5	36,5	17,3	1004	476	130,3
Бара	24,4	34,2	17,9	834	437	115,4
Виктория	28,3	37,1	18,5	1040	519	133,9
Опус	32,5	40,5	18,7	1316	608	163,6
Кассиди	31,0	39,1	18,5	1212	574	164,9
В среднем по фону	28,7	37,5	18,2	1081	523	141,6
Нитрагин, КМ (без биопрепарата)						
Белгородская 48	32,2	37,5	18,5	1208	596	155,5
Бара	28,7	35,6	18,7	1022	537	144,3
Виктория	32,4	38,7	19,5	1254	632	148,2
Опус	34,7	42,4	19,4	1471	673	168,8
Кассиди	33,9	41,3	19,0	1400	644	166,9
В среднем по фону	32,4	39,1	19,0	1271	616	156,7
Биогор, Ж (на фоне инокуляции)						
Белгородская 48	34,6	38,2	20,7	1322	716	169,3
Бара	32,4	36,4	19,8	1179	642	159,3
Виктория	34,5	39,6	20,6	1366	711	160,2
Опус	36,2	44,3	21,4	1604	775	175,3
Кассиди	35,6	42,8	20,8	1524	740	176,0
В среднем по фону	34,7	40,3	20,7	1399	717	168,0

сокие температуры и почвенная засуха, которая соответствующим образом отразилась на урожайности всех изучаемых сортов. В целом такие условия вегетационных периодов соответствующим образом сказались на развитии и урожайности сои, но применение инокуляции и биопрепарата оказало определенное положительное влияние даже в неблагоприятном 2020 году.

Почва опытного участка — чернозем типичный среднеломный, тяжелосуглинистый, содержание гумуса в пахотном слое — 5,63%, легкогидролизуемого азота — 123,2 мг/кг, подвижного фосфора — 117,5 мг/кг, обменного калия — 129,4 мг/кг, pH солевой вытяжки — 6,5.

Результаты

В 2019–2020 гг. в ходе изучения состояния развития растений сои в опыте были выявлены заметные преимущества сорта Опус, растения которого формировали хорошую облиственность, дольше вегетировали, имели большую высоту, воздушно-сухую массу и более активный симбиотический аппарат на всех изучаемых фонах. Остальные сорта уступали по высоте, массе, облиственности растений, по числу и массе активных азотфиксирующих клубеньков на корнях. Менее продуктивным и более скороспелым был сорт Бара, но исключительно только в неблагоприятных условиях 2020 года.

Инокуляция семян была эффективной на всех изучаемых сортах сои в сравнении с контролем, оказыва-

ла положительное влияние на все учитываемые показатели роста и развития растений, а в особенности на число и массу азотфиксирующих клубеньков. Число и масса клубеньков в среднем по фону инокуляции были больше контроля на 7,5 шт./раст. (31,4%) и 0,25 мг/раст. (53,2%) (табл. 1).

Биопрепарат Биогор Ж на фоне инокуляции семян в сравнении с контролем способствовал сокращению вегетации сортов сои в среднем по фонам на 7 суток, увеличению высоты растений на 4 см, или на 5,0%, воздушно-сухой массы — на 1,1 г/раст., или на 6,4%, площади листьев — на 35 см² на 1 растение, или на 4,9%. Лучшие показатели роста и развития растений сортов сои в опыте получены при возделывании сорта Опус.

Установлено положительное действие инокуляции семян и применения биопрепарата на формирование величины урожая, качества семян и рентабельность производства соевых бобов у всех изучаемых сортов сои. Среднесортная урожайность на контроле составила 28,7 ц/га, была большей при инокуляции на 12,9% (32,4 ц/га), еще большей была при применении биопрепарата — на 6 ц/га или 20,9%.

На всех трех агрофонах в среднем за 2019–2020 гг. более высокоурожайным оказался сорт Опус, урожайность которого увеличивалась в сравнении с контролем на фоне инокуляции на 2,2 ц/га, или на 6,8%, а при применении биопрепарата еще большей — на 3,7 ц/га, или на 11,4%.

Изучаемые агроприемы оказали положительное влияние на содержание в семенах сортов сои белка и масла. В среднем по сортам на контроле содержание в сухом веществе белка составило 37,5%, масла — 18,2%. При инокуляции семян все сорта сои формировали большее количество белка и масла в сравнении с контролем. Межфоновые различия составили по белку 1,6%, по маслу — 0,8%. На фоне использования биопрепарата Биогор, Ж получены лучшие показатели качества семян сортов сои, которые были больше контроля по содержанию белка на 2,8% (40,3%), по содержанию масла — на 2,5% (20,7%) (табл. 2).

Более высокоурожайный и отзывчивый на агрофоны сорт сои Опус обеспечил соответственно и наибольшие сборы белка и масла с гектара посева, которые в среднем по агрофонам составили 1464 кг/га и 685 кг/га, их сбор был максимальным при применении биопрепарата Биогор, Ж на фоне инокуляции — 1604 кг/га и 775 кг/га. У остальных сортов также лучшие сборы белка и масла были на этом же фоне и различались от 1179 кг/га до 1524 кг/га и от 642 кг/га до 740 кг/га соответственно. Уровень рентабельности производства соевых бобов в среднем на всех изучаемых фонах был больше, чем на контроле, на фоне инокуляции — на 15,1%, а на фоне применения биопрепарата — на 26,4%.

Выводы

Результаты производственных опытов по изучению пяти сортов сои, проведенных в условиях ФХ «Ярослав Мудрый» Старооскольского района Белгородской области, позволили выявить преимущества сорта Опус при применении инокуляции семян сои Нитрагином,

КМ и обработке биопрепаратом Биогор Ж. В среднем за 2019–2020 гг. на фоне применения биопрепарата лучшим по урожайности (36,2 ц/га), содержанию белка (44,3%) и масла (21,4%) оказался сорт Опус, при возделывании которого были получены и лучшие экономические показатели (уровень рентабельности — 175,3%).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Абаев А.А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сои. *Агрохимический вестник*. 2007; 6: 26-28. [Abaev A.A. The effect of biological products on soybean productivity. *Agrochemical Bulletin*. 2007; 6: 26-28. (In Russ.).]
2. Гуреева Е.В., Фомина Т.А. Агрономическая эффективность применения регуляторов роста на посевах сои. *Сборник докладов международной научно-практической конференции ФГБНУ «Владимирский НИИСХ» – Суздаль: ПресСто; 2015: 317-319.* [Gureeva E.V., Fomina T.A. Agronomic efficiency of the use of growth regulators on soybean crops. *Collection of reports of the international scientific and practical conference of the FGBNU "Vladimir NIISH" – Suzdal: PresSto; 2015: 317-319.* (In Russ.).]
3. Демидова А.Г., Муравьев А.А. Влияние агротехнических приемов на формирование элементов структуры продуктивности сортов сои. *Материалы международной научно-практической конференции Проблемы и решения современной аграрной экономики Белгород: Белгородский ГАУ, 2017: 147-148.* [Demidova A.G., Muravyov A.A. The influence of agrotechnical techniques on the formation of elements of the structure of the productivity of soybean varieties. *Materials of the international scientific and practical conference Problems and solutions of the modern agrarian economy-Belgorod: Belgorod State Agrarian University, 2017: 147-148.* (In Russ.).]
4. Сапрыкин В.Ю., Беседин Н.В. Влияние биопрепаратов на урожайность сои в Курской области. *материалы Международной научно-практической конференции Интеграция науки и сельскохозяйственного производства – Курск: Курская ГСХА, 2017: 151-154.* [Saprykin V.Yu., Besedin N.V. The influence of biological products on soybean yield in the Kursk region. *Materials of the International scientific and Practical Conference Integration of Science and agricultural Production-Kursk: Kursk State Agricultural Academy, 2017: 151-154.* (In Russ.).]
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: *Агропромиздат*. 1985. 356 с. [Dospexov B.A. *Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)*. M.: *Agropromizdat*. 1985. 356 p. (In Russ.).]
6. Кадыров С.В. Урожайность сортов сои в зависимости от удобрений и инокуляции семян. *Соя и другие бобовые культуры Центрального Черноземья. Воронеж ВГАУ. 2001: 107-109.* [Kadyrov S.V. The yield of soybean varieties depends on fertilizers and seed inoculation. *Soybeans and other legumes of the Central Chernozem region. Voronezh VGU. 2001: 107-109.* (In Russ.).]
7. Муравьев А.А. Результаты сравнительного изучения сортов сои белгородской селекции в условиях Белгородской области. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований: электронный научный журнал*. 2017; 10-1. Режим доступа: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11873> [дата обращения: 23.03.2021]. [Muravyov A.A. The results of a comparative study of soybean varieties of Belgorod selection in the conditions of the Belgorod region. *International Journal of Applied and Fundamental Research: an electronic scientific journal*. 2017; 10-1. Access mode: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11873> [accessed: 23.03.2021]. (In Russ.).]
8. Муравьев А.А., Демидова А.Г. Урожайность и качество семян сортов сои в лесостепи ЦЧР на разноудобренных фонах. *Земледелие*. 2018; 3: 22-25. [Muravyov A. A., Demidova A.G. Yield and seed quality of soybean varieties in the forest-steppe of the Central Forest Region on mixed backgrounds. *Agriculture*. 2018; 3: 22-25. (In Russ.).]
9. Муравьев А.А., Оразаева И.В. Показатели продуктивности сортов сои в зависимости от инокуляции семян и азотного удобрения. *Достижения науки и техники АПК*. 2018. (32)4: 34-37. [Muravyov A.A., Orazayeva I.V. Indicators of the productivity of soybean varieties depending on the inoculation of seeds and nitrogen fertilizer. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2018. (32)4: 34-37. (In Russ.).]

ОБ АВТОРАХ:

Сергеева Валентина Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры
Муравьева Ирина Сергеевна, аспирантка кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры
Игнатова Анна Васильевна, студентка технологического факультета
Пенской Сергей Юрьевич, студент технологического факультета
Мырмыр Матвей Николаевич, студент технологического факультета

10. Муравьев А.А., Сергеева В.А. Влияние инокуляции семян белгородским нитрагином КМ на урожай и качество зерна сортов сои в лесостепи ЦЧР. *Аграрная наука*. 2017; 9-10: 24–28. [Muravyov A.A., Sergeeva V.A. The effect of seed inoculation with Belgorod nitragine KM on the yield and grain quality of soybean varieties in the forest-steppe of the Central Asian Republic. *Agricultural science*. 2017; 9-10: 24–28. (In Russ.).]

11. Турьянский А.В., Мельников В.И., Селезнева Л.А., Асыка Н.Р. Ужик В.Ф. и др. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур (на примере Белгородской области). Белгород: : Ужик и др. – *Белгород: Издательство. Константа*. 2014. 462 с. [Turyansky A.V., Melnikov V.I., Selezneva L. A., Asyka N. R., Uzhik V. F., etc. *Organizational and technological standards for the cultivation of agricultural crops (on the example of the Belgorod region)*. *Belgorod: Publishing House. A constant*. 2014. 462 p. (In Russ.).]

12. Шибеева Е.А. Оценка влияния биопрепарата иммуноцитотифт на рост и развитие сои сорта Дина. *Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева*. Курган: : *Курганская ГСХА*. 2019: 811-816. [Shibaeva E. A. Evaluation of the effect of the immunocytophyte biopreparation on the growth and development of Dina soybean. *Collection of articles based on the materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of the Kurgan State Agricultural Academy named after T. S. Maltsev. Kurgan: : Kurgan State Agricultural Academy*. 2019: 811-816 (In Russ.).]

13. Фарниев А.Т., Козырев А.Х., Сабанова А.А., Кокоев Х.П. Роль биопрепаратов и их баковых смесей в повышении болезнеустойчивости и продуктивности сои. *Нива Поволжья*. 2019; 4(53): 86-92. [Farniev A. T., Kozayev A. Kh., Sabanova A. A., Kokoev H. P. The role of biological products and their tank mixtures in increasing the disease resistance and productivity of soybeans. *The field of the Volga region*. 2019; 4(53): 86-92. (In Russ.).]

14. Кокоев Х.П., Фарниев А.Т., Козырев А.Х., Сабанова А.А. Роль микробных биопрепаратов в повышении болезнеустойчивости и продуктивности растений сои. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2019; 4: 56-62. [Kokoev H. P., Farniev A. T., Kozayev A. H., Sabanova A. A. The role of microbial biological products in increasing the disease resistance and productivity of soybean plants. *Proceedings of the Gorsky State Agrarian University*. 2019; 4: 56-62. (In Russ.).]

15. Федотов В.А. (ред.), Гончаров С.В. (ред.) и др. Соя в России: коллективная монография. М.: «Агролига России». 2013. 432 с. [Fedotov V. A. (ed.), Goncharov S. V. (ed.), etc. *Soy in Russia: a collective monograph*. M.: «*Agroleague of Russia*». 2013. 432 p. (In Russ.).]

16. Сырмолот О.В. Продуктивность сои в зависимости от применения биопрепаратов в условиях приморья. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2014; 4(239): 62-67. [Syrmolot O. V. Soy productivity depending on the use of biological products in the conditions of Primorye. *Siberian Bulletin of Agricultural Science*. 2014; 4(239): 62-67. (In Russ.).]

17. Шевченко Н.С., Смуров С.И. Зеленская Т.И. Соя на Белгородчине. *Земледелие*. 2010; 2: 9-12. [Shevchenko N. S., Smurov S. I. Zelenskaya T. I. Soy in the Belgorod region. *Agriculture*. 2010; 2: 9-12. (In Russ.).]

18. Муравьев А.А., Демидова А.Г. Экономическая и биоэнергетическая эффективность возделывания сортов сои. *Материалы международной научно-практической конференции Проблемы и решения современной аграрной экономики. Белгород: : Белгородский ГАУ*. 2017: 147-148. [Muravyev A. A., Demidova A. G. Economic and bioenergetic efficiency of cultivation of soybean varieties. *Materials of the international scientific and practical conference Problems and solutions of the modern agrarian economy. Belgorod: : Belgorod State University*. 2017: 147-148. (In Russ.).]

ABOUT THE AUTHORS:

Sergeeva Valentina Alekseevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Agrochemistry, Land Management, Ecology and Landscape Architecture
Muravyova Irina Sergeevna, postgraduate student of the Department of Agriculture, Agrochemistry, Land Management, Ecology and Landscape Architecture
Ignatova Anna Vasilevna, student of the Faculty of Technology
Penskoy Sergey Yurievich, student of the Faculty of Technology
Myrmyr Matvey Nikolaevich, student of the Faculty of Technology