

## References

1. Rizhiya E.Ya. Primenenie biouglya v sel'skom khozyaystve Rossiyskoy Federatsii: Metodicheskie rekomendatsii. – SPb.: AFI, 2014. – 28 s.
2. Razumov E.Yu. Biougol: sovremennoe predstavlenie // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2015. – T. 18. – No. 2. – S. 220-222.
3. Kozybaeva F.E., Beyseeva G.B., Toktar M., Azhikina N.Zh. Vliyanie biouglya na vodno-fizicheskie svoystva i strukturnoe sostoyanie predgornyykh temno-kashtanovykh pochv Zailiyskogo Alatau // International Scientific and Practical Conference World Science. – 2017. – No. 5 (21). – S. 16-21.
4. Ivlev A.M., Derbentseva A.M., Golov V.I., Tregubova V.G. Agrokimiya pochv yuga Dalnego Vostoka: ucheb. posobie. – M.: Kruglyy god, 2001. – 104 s.
5. Downie, A., Crosky, A. and Munroe, P. (2009) Physical Properties of Biochar. In: Lehmann, J. and Joseph, S., Eds., Biochar for Environmental Management: Science and Technology, Earthscan, London, 13-32.
6. Verheijen, F.G.A., Jeffery, S., Bastos, A.C., van der Velde, M., and Dias, I. (2009). Biochar Application to Soils – A Critical Scientific Review of Effects on Soil Properties, Processes and Functions. EUR 24099 EN, Office for the Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 149 pp.
7. Chan, K.Y., et al. (2007). Agronomic values of greenwaste biochar as a soil amendment. Australian Journal of Soil Research. Vol. 45: 629-634.
8. Mukhina I.M. Vliyanie karbonizirovannoy biomassy na parametry plodorodiya dernovo-podzolistykh pochv i emissiyu parnikovyykh gazov: dis. ... kand. biol. nauk / 06.01.03. – SPb., 2017 – 187 s.
9. Polevoy opredelitel pochv. – M.: Pochvennyy institut im. V.V. Dokuchaeva, 2008. – 182 s.
10. IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome. 2014.
11. Shein E.V. Kurs fiziki pochv: uchebnik. – M.: IZD-VO MGU, 2005. – 432 s.
12. Shein E.V. Granulometricheskyy sostav pochv: problemy metodov issledovaniya, interpretatsii rezultatov i klassifikatsiy // Pochvovedenie. – 2009. – No. 3. – S. 309-317.
13. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv. – M.: Agropromizdat, 1986. – 416 s.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-29-05166).*



УДК 633.34:631.811.98(571.150)

**С.В. Жаркова, О.В. Манылова, Е.С. Быков**  
**S.V. Zharkova, O.V. Manylova, Ye.S. Bykov**

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА «РИЗОТОРФИН» НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

### EVALUATION OF RIZOTORFIN INOCULANT EFFECT ON PRODUCTIVITY ELEMENTS AND SOYBEAN YIELDS

**Ключевые слова:** ризоторфин, соя, опыт, препарат, урожайность, продуктивность, семена.

Соя – одна из востребованных зернобобовых культур в мире. Нарастанию производства зерна сои способствует возрастающая потребность в белке и масле растительного происхождения как составляющих при производстве продуктов питания человека, используемых в фармацевтической, химической и других отраслях промышленности. Почвенно-климатические условия Алтайского края относятся к зоне экстремального земледелия, поэтому для более эффективного возделывания сои на

зерно следует использовать элементы технологии, способствующие росту урожайности и улучшению качества семян, такие как обработка семян бактериальными препаратами. Цель исследований – установить влияние биопрепарата «Ризоторфин» при предпосевной обработке семян на активизацию симбиотического процесса, продуктивность и урожайность сои. В условиях лесостепи Приобья Алтайского края были заложены мелкоделяночный и полевой опыты. Объект исследования – сорт сои Грация. Предмет исследования – препарат для предпосевной инокуляции семян «Ризоторфин». При обработке семян использовали препарат «Ризоторфин»

3 различных производителей. Высокие показатели биологической урожайности в мелкоделяночном опыте были достигнуты на варианте Ризоторфин (РСЦ) (9,72 ц/га), по сравнению с контролем – 7,04 ц/га, прибавка составила 38,1%. В производственном опыте показатели по элементам продуктивности на варианте Ризоторфин (РСЦ) были незначительно ниже или на уровне показателей остальных вариантов, однако за счет большего количества сохранившихся растений к уборке (49,2 шт/м<sup>2</sup>) биологическая урожайность на варианте (23,1 ц/га) сформировалась выше биологической урожайности растений на других вариантах.

**Keywords:** *Rizotorfin inoculant, soybean, experiment, preparation, yielding capacity, productivity, seeds.*

Soybean is one of the most popular grain legume crops in the world. Soybean grain production increase is contributed by increasing need for vegetable protein and oil as components in the production of human food, and raw materials used in pharmaceutical, chemical and other industries. Soil and climatic conditions of the Altai Region belong

to the zone of extreme agriculture, therefore, to more effectively grow soybeans for grain, the technology elements should be used that contribute to increased yields and improved seed quality as seed treatment with bacterial preparations. The research goal was to determine the effect of Rizotorfin biological preparation at pre-planting seed treatment on the activation of the symbiotic process, soybean productivity and yielding capacity. Micro-plot and field trials were carried out under the conditions of the forest-steppe of the Altai Region's Ob River area. The research target was Gratsiya soybean variety. The research subject was Rizotorfin pre-planting seed inoculant. Rizotorfin inoculant of three different manufacturers was used for seed treatment. High indices of biological yielding capacity in the micro-plot trial were achieved in the variant of Rizotorfin (RSTs) (0.972 t ha); compared to the control (0.704 t ha), the increase made 38.1%. In the field trial, the indices of productivity elements in the variant of Rizotorfin (RSTs) were slightly lower or at the level of the indices of the other variants, however, due to larger number of plants that survived for harvesting (49.2 plants per sq. m), the biological yield in the variant (2.31 t ha) was above the biological yield of plants in other variants.

**Жаркова Сталина Владимировна**, д.с.-х.н., доцент, проф. каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-213. E-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

**Маньлова Ольга Васильевна**, к.с.-х.н., доцент, доцент каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-213. E-mail: miledidi@list.ru.

**Быков Евгений Сергеевич**, аспирант, каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-213. E-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

**Zharkova Stalina Vladimirovna**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-312. E-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

**Manylova Olga Vasilyevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-312. E-mail: miledidi@list.ru.

**Bykov Yevgeniy Sergeyeovich**, post-graduate student, Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-312. E-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

Соя – ведущая культура среди зерновых бобовых по содержанию в семенах белка. Учитывая высокую потребность населения в белке, она является незаменимой культурой в решении этой проблемы. В настоящее время площади ее выращивания в России, Сибирском федеральном округе, в т.ч. в Алтайском крае, увеличиваются.

В 2018 г. площади, занятые под посевами сои в Сибирском федеральном округе, увеличились по сравнению с 2017 г. на 45,5%, что составило 220,4 тыс. га. Более 100 тыс. га занимают посевы сои в Алтайском крае. Урожайность культуры в России составляет в зависимости от региона 12,0-14,6 ц/га, Алтайском крае – 18-20, в передовых хозяйствах – 25-30 ц/га.

Для внедрения в производство в зоне экстремального земледелия элементов технологии возделывания сои на зерно, способствующих росту

урожайности и улучшению качества семян, таких как обработка семян бактериальными препаратами, а также применение этих препаратов в сочетании со стимуляторами роста, необходимо теоретическое и практическое изучение данных мероприятий в конкретных почвенно-климатических условиях и на определенных сортах [1-5].

Изучение обработки семян ризобияльными препаратами, стимуляторами роста и влияния их совместного применения на продуктивность растений сои в условиях Алтайского края является актуальным.

**Цель** исследований – установить влияние биопрепарата «Ризоторфин» при предпосевной обработке семян на активизацию симбиотического процесса, продуктивность и урожайность сои.

В рамках поставленной цели решались следующие **задачи**:

1) изучить влияние применения биопрепарата «Ризоторфин» на формирование элементов продуктивности сои;

2) установить влияние биопрепарата «Ризоторфин» на урожайность сои.

#### Условия и методика исследований

Производственный и мелкоделяночный опыты были заложены на участках, расположенных в условиях лесостепи Приобья Алтайского края. Почва опытных участков – чернозем выщелоченный. Объект исследования – сорт сои Грация. Предмет исследования – препарат для предпосевной инокуляции семян «Ризоторфин».

Норма посева 600 тыс. всхожих семян на 1 га. Закладка опытов проходила по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [6]. Фенологические наблюдения, полевые оценки и анализы проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]. Погодные условия лет исследования были различны по температурным показателям и количеству выпавших осадков. Условия 2017 г. отличались прохладной погодой с частыми осадками. В 2018 г. дождливыми были май и июнь, затем сформировалась теплая погода с незначительными осадками.

В опытах изучали влияние обработки семян сои ризобияльным препаратом «Ризоторфин» разных производителей на продуктивность и урожайность культуры.

Опыт 1. Производственный. Изучали следующие варианты:

1) Ризоторфин (производство г. Санкт-Петербург);

2) Ризоторфин (производство филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю);

3) Ризоторфин (производство Германия).

Предшественник в опыте – яровая пшеница, площадь деланки – 1 га.

Опыт 2. Мелкоделяночный. Варианты:

1) Контроль (без обработки);

2) Ризоторфин (производство г. Санкт-Петербург);

3) Ризоторфин (производство филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю).

Предшественник в опыте – черный пар, площадь деланки 1 м<sup>2</sup>.

#### Результаты исследований

Результаты исследований показали, что обработка семян Ризоторфином положительно влияет

на элементы продуктивности и на показатель биологической урожайности культуры (табл.). Одним из основополагающих элементов структуры урожая, определяющего в большей степени величину будущего урожая, является показатель количества растений на 1 м<sup>2</sup>.

По этому показателю в наших опытах, среди всех изучаемых вариантов, выделяется вариант, в котором проведена инокуляция семян препаратом «Ризоторфин» (РСЦ) и в деланочном опыте (28,0 шт/м<sup>2</sup>), и на производственном опыте (49,2 шт/м<sup>2</sup>). Это варианты с максимальным количеством сохранившихся растений к уборке. Сою в опытах высевали с нормой 600 тыс. шт/га. Сохранность растений к уборке на деланочном опыте составила 37,5-46,7%, на производственном – 44,7-82,0%. Инокуляция семян ризобияльными микроорганизмами способствует формированию симбиотического азотфиксирующего аппарата, то есть усиливается азотное питание растений, это, в свою очередь, влияет на активизацию ростовых процессов в растении. В мелкоделяночном опыте высота растений варьировала в пределах 50,7-57,4 см, а в производственном – 63,0-74,0 см. Более мощные и высокорослые растения в обоих опытах были сформированы на вариантах с применением для инокуляции препарата «Ризоторфин» (РСЦ). Этот же момент положительно повлиял на высоту прикрепления нижнего боба на этом варианте. Здесь она была наибольшей в сравнении с другими вариантами инокуляции, составив 17,0 см в деланочном опыте и 17,4 см – в производственном.

Остальные показатели элементов продуктивности на мелкоделяночном опыте на варианте с обработкой семян Ризоторфином (РСЦ) практически по всем показателям превышают остальные варианты. Растения на варианте с обработкой Ризоторфином (РСЦ) сформировали большее количество семян в бобе (2,39 шт.) и количество семян на 1 растение – 31,1 шт., что на 6,2 и 35,2% соответственно больше варианта без обработки и на 15,4 и 36,1% превышает вариант с обработкой препаратом «Ризоторфин» (СПБ.). По массе 1000 семян максимальный показатель получен на варианте Ризоторфин (СПБ.) – 118,0 г.

Высокие показатели биологической урожайности в мелкоделяночном опыте были достигнуты на варианте Ризоторфин (РСЦ) (9,72 ц/га), по сравнению с контролем – 7,04 ц/га, прибавка составила 38,1%.

**Влияние предпосевной инокуляции семян на элементы продуктивности и урожайность сои, среднее 2017-2018 гг.**

Вариант опыта	Густота стояния перед уборкой, шт/м <sup>2</sup>	Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество ветвей первого порядка, шт.	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Количество семян на 1 растении, шт.	Масса семян на 1 растении, г	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
<b>Мелкоделяночный опыт</b>										
1. Контроль (без обработки)	23,0	50,7	15,5	0,35	6,88	2,25	23,0	3,06	105,0	7,04
2. Ризоторфин (СПб.)	22,5	51,8	12,5	0,42	14,28	2,07	22,9	4,03	118,0	9,06
3. Ризоторфин (РСЦ)	28,0	57,4	17,0	0,48	13,0	2,39	31,8	3,47	98,0	9,72
НСР <sub>05</sub>									0,44	
<b>Производственный опыт</b>										
1. Ризоторфин (СПб.)	26,8	63,0	14,9	0,83	26,9	2,30	60,3	6,34	101,3	17,0
2. Ризоторфин (РСЦ)	49,2	74,0	17,4	0,70	20,6	2,27	45,5	4,70	98,7	23,1
3. Ризоторфин (Г)	29,2	64,7	11,4	1,1	25,1	2,42	59,9	7,02	112,3	20,5
НСР <sub>05</sub>									0,98	

На производственном опыте показатели по элементам продуктивности на варианте Ризоторфин (РСЦ) были незначительно ниже или на уровне показателей остальных вариантов, однако за счет большего количества сохранившихся растений к уборке (49,2 шт/м<sup>2</sup>) биологическая урожайность на варианте (23,1 ц/га) сформировалась выше биологической урожайности растений на других вариантах.

### Выводы

1. На мелкоделяночном опыте по показателю количества растений на 1 м<sup>2</sup> выделяется вариант, в котором проведена инокуляция семян Ризоторфином (РСЦ) и в деляночном опыте (28,0 шт/м<sup>2</sup>), и в производственном опыте (49,2 шт/м<sup>2</sup>). Это варианты с максимальным количеством сохранившихся растений к уборке. Растения на варианте с обработкой Ризоторфином (РСЦ) сформировали большее количество семян в бобе (2,39 шт.) и количество семян на 1 растении – 31,1 шт., что на 6,2 и 35,2% соответственно больше, чем на варианте без обработки.

2. Высокие показатели биологической урожайности были достигнуты на варианте Ризоторфин (РСЦ) (9,72 ц/га), по сравнению с контролем – 7,04 ц/га, прибавка составила 38,1%.

3. В производственном опыте показатели по элементам продуктивности на варианте Ризоторфин (РСЦ) были незначительно ниже или на

уровне показателей остальных вариантов, однако за счет большего количества сохранившихся растений к уборке (49,2 шт/м<sup>2</sup>) биологическая урожайность на варианте (23,1 ц/га) сформировалась выше биологической урожайности растений на других вариантах.

### Библиографический список

1. Баранов В.Ф., Лукомец В.М. Соя – биология и технология возделывания. – Краснодар, ВНИИМК, 2005. – 350 с.
2. Баранов В.Ф., Корреа Уго Того, Ширинян О.М. Влияние регуляторов роста растений на продуктивность сои // Масличные культуры (научно-технический бюллетень ВНИИМК). – Краснодар, 2006. – № 4. – С. 18-22.
3. Жаркова С.В., Мануйлов В.М., Гуков А.В., Манылова О.В. Применение биофунгицида и торфогуминового удобрения на посевах нута // Научные инновации – аграрному производству: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 г.) [Электронный ресурс]. – С. 239-242.
4. Манылова О.В., Чернышков В.Н., Карташов М.И. Эффективность биофунгицидов против корневых гнилей и септориоза озимой пшеницы в условиях лесостепи Алтайского Приобья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5(163). – С. 54-58.

5. Жаркова С.В., Манылова О.В. Оценка влияния биофунгицида Метабактерин, СП на формирование элементов продуктивности сои культурной *Glycine max. (L.) Merrill* // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 3. – С. 115-118.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 414 с.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 269 с.

#### References

1. Baranov V.F., Lukomets V.M. Soya – biologiya i tekhnologiya vozdeleyvaniya / V.F. Baranov, V.M. Lukomets. – Krasnodar: VNIIMK, 2005. – 350 s.

2. Baranov V.F. Vliyaniye regulyatorov rosta rasteniy na produktivnost soi / V.F. Baranov, Ugo Togo Korrea, O.M. Shirinyan // Maslichnye kultury (nauchno-tekhnicheskiy byulleten VNIIMK). – Krasnodar, 2006. – No. 4. – S. 18-22.

3. Zharkova S.V., Manuylov V.M., Gukov A.V., Manylova O.V. Primeneniye biofungitsida i torfogumi-

novogo udobreniya na posevakh nuta // Nauchnye innovatsii – agrarnomu proizvodstvu: materialy Mezhdunar. nauch.-praktich. konf., posvyashch. 100-letnemu yubileyu Omskogo GAU (21 fevralya 2018 goda) [Elektronnyy resurs]. S. 239-242

4. Manylova O.V., Chernyshkov V.N., Kartashov M.I. Effektivnost biofungitsidov protiv kornevykh gniley i septorioza ozimoy pshenitsy v usloviyakh lesostepi Altayskogo Priobya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 5 (163). – S. 54-58.

5. Zharkova S.V. Otsenka vliyaniya biofungitsida Metabakterin,SP na formirovaniye elementov produktivnosti soi kulturnoy *Glycine max. (L.) Merrill* / S.V. Zharkova, O.V.Manylova // Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk – 2019. – No. 3. – S. 115-118.

6. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1979. – 414 s.

7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. – M., 1985. – 269 s.



УДК 632.951:632.654:633.34

Л.С. Долматова, Г.Г. Садовников  
L.S. Dolmatova, G.G. Sadovnikov

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОЕ ПРОТИВ ПАУТИННОГО КЛЕЩА (*TETRANYCHUS URTICAE KOCH*) В АЛТАЙСКОМ ПРИОБЬЕ

### APPLICATION OF MODERN INSECTICIDES AGAINST SPIDER MITE (*TETRANYCHUS URTICAE KOCH*) ON SOYBEANS IN THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA

**Ключевые слова:** паутинный клещ, многоядные вредители, соя, инсектициды, урожайность.

Паутинный клещ на сое в Алтайском Приобье стал распространенным вредителем в течение последнего десятилетия. В результате его вредной деятельности угнетаются дыхание и фотосинтез растения, резко снижается урожайность. По мере отмирания поврежденных участков колонии клещей переселяются на здоровые участки и растения. Вредитель многояден и помимо сои может повреждать и другие полевые культуры. Опыты по изучению эффективности препаратов против клеща проводились на полях опытного стационара лаборатории защиты растений ФГБНУ ФАНЦА (бывший АНИИСХ) в 2011-2012 гг. Для закладки опыта было найдено поле, на котором не проводились обработки против лугового мотылька. Обработка инсектицидами осуществлялась в межфазный период цветения-плодообразование. После того как началось заселение сои клещом, был заложен

опыт. Использовались препараты Кинфос, КЭ (340 г/л) с нормами расхода 0,3, 0,5 л/га и Каратэ Зеон, МКС (50 г/л) с нормой расхода 0,4 л/га (как эталон). Переход клещей на сою в 2011 и в 2012 гг. наблюдался в середине июля. Применение инсектицидов предотвращает дальнейшее заселение посевов и сохраняет высокую биологическую эффективность против клещей в течение 14 дней после обработки. Фитотоксичность препаратов в любой из норм расхода по отношению к сое не отмечена. Кинфос, КЭ в норме расхода 0,5 л/га даёт достоверную прибавку урожая по сравнению с другими вариантами.

**Keywords:** spider mite (*Tetranychus urticae Koch*), polytrophic pests, soybeans, insecticides, yield.

Spider mite on soybeans in the Altai Region's Ob River area has become a common pest during the past decade. As a result of its harmful activity, plant respiration and photosynthesis is inhibited, and the yields are dramatically reduced.