



ФУНГИЦИДНЫЕ ПРОТРАВИТЕЛИ ДЭЛИТ ПРО И РЕДИГО ПРО ПРОТИВ ГРИБНЫХ ФИТОПАТОГЕНОВ СОИ

✉ Безмутко С.В., Черепанова Т.А.

Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений

Приморский край, с. Камень-Рыболов, Россия

✉ e-mail: dalniiizr@mail.ru

Представлены результаты изучения эффективности фунгицидных протравителей в борьбе с корневыми гнилями и листостебельными болезнями сои. Исследования проведены в Приморском крае в 2019, 2020 гг. в условиях деляночного опыта. Препарат Дэлит Про (д.в. пираклостробин, 200 г/л) применяли в норме расхода 1,0 л/т, Редиго Про (д.в. протиоконазол, 150 г/л + тебуконазол, 20 г/л) – 0,9 л/т. Препараты использовали для протравливания семян полусухим способом перед посевом. Выявлено, что Дэлит Про и Редиго Про не оказывают негативного действия на культуру и положительно влияют на всхожесть семян сои. Отмечена высокая фунгицидная активность опытных протравителей в отношении корневых гнилей, поражающих культуру. Препараты способствовали снижению интенсивности развития инфекций в фазу цветения на 17,0% (Дэлит Про) и 24,9% (Редиго Про). Защитное действие предпосевной обработки семян протравителями проявлялось также в снижении пораженности листостебельными заболеваниями. Установлено, что препараты обладают высокой биологической эффективностью против септориоза (16,7–25,2%), церкоспороза (0–44,6) и пероноспороза (29,5–87,5%). Применение Дэлит Про и Редиго Про способствовало активному росту растений и повышению основных показателей продуктивности: массы семян на 0,1–0,6 г, их числа на 1,4–2,8 шт. с одного растения, а также массы 1000 семян на 8,5–9,3 г. Достоверные прибавки урожая зерна 0,19 т/га (2019 г.) и 0,20 т/га (2020 г.) получены в варианте с использованием протравителя Редиго Про. Применяемые препараты способствовали росту уровня рентабельности на 222 и 564% соответственно.

Ключевые слова: соя, патоген, грибные болезни, протравитель, эффективность, урожайность

FUNGICIDAL PROTECTANTS DELETE PRO AND REDIGO PRO AGAINST FUNGAL PHYTOPATHOGENS OF SOYBEANS

✉ Bezmutko S.V., Cherepanova T.A.

The Far Eastern Research Institute of Plant Protection

Kamen-Rybolov, Primorsky Territory, Russia

✉ e-mail: dalniiizr@mail.ru

The results of research into effectiveness of fungicidal protectants against root rot and leaf-stem diseases of soybeans are presented. The study was carried out in the Primorsky Territory in 2019, 2020 in the conditions of plot experiment. Delete Pro (active agent pyraclostrobin, 200 g/l) was used at a consumption rate of 1.0 l/t, Redigo Pro (active agent prothioconazole, 150 g/l + tebuconazole, 20 g/l) – 0.9 l/t. The preparations were used for seed treatment in a semi-dry way before sowing. It was revealed that Delete Pro and Redigo Pro do not have a negative effect on the crop and have a positive effect on the germination of soybean seeds. A high fungicidal activity of the protectants used in the experiment was noted in relation to root rot affecting the crop. The chemicals helped

to reduce the intensity of infections during the flowering phase by 17.0% (Delete Pro) and 24.9% (Redigo Pro). The protective effect of pre-sowing seed treatment with protectants was also revealed in reducing leaf-stem diseases. It was found that the chemicals have high biological effectiveness against septoria (16.7–25.2%), cercosporosis (0–44.6%) and peronosporosis (29.5–87.5%). The use of Delete Pro and Redigo Pro contributed to active growth of plants and an increase in the main productivity indicators: seed weight by 0.1–0.6 g, seed number by 1.4–2.8 pcs from one plant, as well as thousand-seed-weight by 8.5–9.3 g. Significant increase in grain yield of 0.19 t/ha (2019) and 0.20 t/ha (2020) was obtained in the variant with Redigo Pro. The protectants used contributed to the increase in the profitability level by 222 and 564%, respectively.

Keywords: soybean, pathogen, fungal diseases, protectant, efficiency, yield

Для цитирования: Безмутко С.В., Черепанова Т.А. Фунгицидные протравители Дэлит Про и Редиго Про против грибных фитопатогенов сои // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. Т. 51. № 2. С. 41–48. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-2-5>

For citation: Bezmutko S.V., Cherepanova T.A. Fungicidal protectants Delete Pro and Redigo Pro against fungal phytopathogens of soybeans. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2021, vol. 51, no. 2. pp. 41–48. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-2-5>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Соя, одна из ведущих зернобобовых культур в мире, имеет большое экономическое, экологическое и социальное значение в сельскохозяйственном секторе [1, 2]. Площадь, занимаемая соей в мировом производстве, составляет 123,5 млн га (третье место после пшеницы и риса). Такое широкое распространение сои связано с универсальностью ее использования как пищевой, кормовой и технической культуры [3]. В России сою высевают в 45 регионах. На долю Дальневосточного федерального округа приходится 88% площадей посевов и 86% валового сбора зерна сои [4, 5]. В 2020 г. в Приморском крае с площади 252,6 тыс. га убрано 377,4 тыс. т сои с урожайностью 1,5 т/га¹.

Одна из главных проблем, сдерживающих повышение урожайности сои, – вред, наносимый возбудителями болезней [6]. В мире выявлено более 50 болезней сои, около 30 из них имеют грибную этиологию. Они могут как отрицательно влиять на состояние посевов сои, так и не наносить существенного вреда культуре [7, 8]. В Приморье ши-

роко распространены грибные заболевания сои. Среди них доминируют возбудители пероноспороза, септориоза, церкоспороза, аскохитоза, фузариозных корневых гнилей [9]. Особую опасность как наиболее вредоносные в Приморском крае представляют листостебельные инфекции (септориоз, церкоспороз, пероноспороз), поскольку они резко снижают ассимиляционную поверхность растений, не позволяя им реализовать потенциальную урожайность сорта [10, 11].

Большинство заболеваний сои передается через посевной материал, так как семена являются полноценной питательной средой для многих микроорганизмов, продуцирующих микотоксины [12]. Высокая зараженность семян сои значительно снижает их посевные качества (энергию, всхожесть), приводит к поражению корневой системы различными видами гнилей, значительным недоборам урожая зерна и снижению его качества [13].

Оперативным методом защиты семян и всходов от поражения фитопатогенными грибами является обработка их фунгицида-

¹Информация о ходе сельскохозяйственных работ по районам Приморского края на 16 декабря 2020 года // Данные департамента сельского хозяйства и продовольствия Приморского края [Электронный ресурс]. 2020. Режим доступа: http://agrodv.ru/f/svodka/16_dekabrya_2020_g_.xlsx.

ми [14]. Протравливание семян – важнейший стратегический прием формирования оптимального фитосанитарного состояния посевов, способствующий повышению урожайности на 0,2–0,7 т/га [15].

На современном рынке существует множество препаратов на основе одно-трехкомпонентных действующих веществ разного класса. Их использование способствует получению здоровых всходов даже при изначально высоком уровне семенной инфекции. Однако эффективность отдельных протравителей значительно варьирует в зависимости от вида заболеваний. При широком применении химических препаратов для защиты растений возникает резистентность вредных организмов к пестицидам. В связи с этим появляется необходимость в создании новых препаратов или расширении их ассортимента за счет зарегистрированных на других культурах [16].

В настоящее время с учетом дороговизны качественных протравочных машин возникают нарушения в технологии обработки семенного материала. Важно, чтобы техника была правильно откалибрована. Часто на практике норма расхода препарата может сильно отличаться от запланированной. Возможно оседание протравителя на стенках обрабатывающей машины: норма расхода будет занижена и эффективности препарат не проявит. Устаревшая или неточная техника наносит жидкие препараты неравномерно: большая часть рабочего раствора попадает на семена, поступающими первыми, остальные, которые попадают в аппликатор (шнек) позже, остаются практически непротравленными. Около 20–30% семян получает избыток химического препарата. Из этого можно сделать вывод о необходимости испытаний препаратов в завышенных дозировках.

В связи с необходимостью фитосанитарной оптимизации технологий возделывания сои актуально формирование ассортимента протравителей, эффективных против основных возбудителей болезней культуры.

Цель работы – получить экспериментальные данные по испытанию химических препаратов Дэлит Про и Редиги Про в качестве

фунгицидных протравителей для предпосевной обработки семян сои против основных грибных фитопатогенов; определить влияние протравителей на структуру урожая сои и продуктивность культуры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в 2019, 2020 гг. на опытном поле Дальневосточного научно-исследовательского института защиты растений. Почва опытного участка относится к подтипу лугово-бурой оподзоленной, по гранулометрическому составу среднесуглинистая. Гумус в почве составляет 3,8%, реакция почвенного раствора слабокислая (рН 5,3).

Подготовку почвы проводили согласно агротехнике, принятой в Приморском крае: зяблевая вспашка на глубину 18–20 см, ранневесеннее боронование и две культивации. Посев осуществляли однострочным способом с междурядьями 45 см. Площадь опытной деланки 10,8 м² (1,8 × 6 м), повторность четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Сорт сои – Асука, норма высева – 110 кг/га. Семена обрабатывали до посева полусухим способом. Схема опыта: контроль (без обработки); Дэлит Про, КС (д.в. пираклостробин 200 г/л) в норме расхода 1,0 л/т; Редиги Про, КС (д.в. протиоконазол 150 г/л + тебуконазол 20 г/л) – 0,9 л/т.

Работа носит экспериментальный характер. Для исследования выбран препарат Редиги Про, не зарегистрированный в «Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» на сое, но имеющий сильное подавляющее действие на широкий спектр различных патогенов других культур. Препараты испытывали в завышенных дозах для того, чтобы оценить не только биологическую эффективность, но и безопасность для культуры. В сельскохозяйственных организациях часто происходит передозировка препаратов из-за использования протравочного оборудования с неточными дозаторами.

В течение вегетации сои осуществляли ручную прополку опытных деланок. При проведении полевых опытов учеты, наблю-

дения за ростом и развитием, статистическую обработку данных проводили в соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями²⁻⁶.

Проявление и интенсивность развития болезней сои во многом определяются погодными условиями. Вегетационные периоды 2019 и 2020 гг. были влажными и теплыми, что благоприятно повлияло на распространение патогенов. Сумма осадков за июнь 2019 г. составила 144,4 мм, что на 63,7 мм превысило среднемноголетний показатель (80,7 мм). Температура воздуха варьировала от 16,7 до 18 °С. Сумма выпавших осадков в июне 2020 г. составила 115,4 мм (на 29,2 мм больше среднемноголетней), температура – от 17,2 до 18,4 °С. Июль 2019 г. был очень жарким, температура достигала 24,5 °С при количестве выпавших осадков за месяц 121,4 мм. В 2020 г. в III декаде июля зафиксирована засуха: общее количество осадков за месяц не превышало 69,8 мм при средней температуре воздуха 21,5 °С. Август в оба года исследований выдался влажным: сумма осадков в

2019 г. равнялась 225 мм, в 2020 г. – 209,4 мм, что на 59,5 и 54,5 мм соответственно больше среднемноголетних значений. Такие погодные условия обусловили быстрое развитие и распространение корневых гнилей и листовых болезней сои.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка безопасности повышенных доз препаратов для сои показала, что протравители не наносят негативного воздействия на культуру. Напротив, применение препаратов положительно влияет на всхожесть семян. В среднем за 2 года испытаний полевая всхожесть семян в контрольном варианте составила 79%, при применении протравителей Дэлит Про и Редиги Про – 80 и 83% соответственно ($HC_{05} = 7\%$).

Использование фунгицидных протравителей Дэлит Про и Редиги Про позволило в значительной степени снизить интенсивность развития корневых гнилей на посевах сои. Оба препарата оказывали оздоравливающее действие на проростки сои (см. рис. 1).



Рис. 1. Интенсивность развития корневых гнилей сои и биологическая эффективность протравителей (среднее за 2019, 2020 гг.)

Fig. 1. Intensity of development of soybean root rot and biological effectiveness of the protectants (average for 2019, 2020)

²Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

³Корсаков Н.И., Овчинникова А.Н., Мизева В.И. Изучение устойчивости сои к грибным болезням: метод. указания. Л.: ВИЗР, 1979. 46 с.

⁴Чумаков А.С., Минкевич И.И., Власов Ю.И. Основные методы фитопатологических исследований: научные труды. М.: Колос, 1974. 190 с.

⁵James B. Sinclair. Compendium of Soybean Diseases. St.Paul, Min, 1982, 104 p.

⁶Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ВИЗР, 2009. 378 с.

Биологическая эффективность Редиго Про в фазу полных всходов составила 73,6%, в фазу цветения – 41,4%. Применение данного протравителя дало возможность существенно (относительно контроля) снизить степень развития патогена: в 3,8 раза (полные всходы) и 1,7 раза (цветение). Эффективность Дэлита Про против корневых гнилей оказалась невысокой (28,2%) и зафиксирована лишь в фазу цветения сои.

Первые признаки листостебельных болезней сои отмечены во II декаде июня в фазе появления третьего тройчатого листа, максимальное развитие заболевания – к концу августа. За период исследований зарегистрированы такие листовые пятнистости, как септориоз (*Septoria glycines* Hemmi), церкоспороз (*Cercospora sojae* Hara), аскохитоз (*Ascochyta sojaecola* Abramov) и пероноспороз (*Peronospora manshurica* (Naum.) Syd.).

Септориоз проявлялся к фазе третьего тройчатого листа на примордиальных листьях. В среднем развитие заболевания в контроле за период вегетации находилось в диапазоне 6,1–41,0% (см. табл. 1). Суммарной оценкой интенсивности нарастания инфекции и ее вредоносности является относительный показатель ПКРБ, представляющий собой графическое отображение площади под кривой развития болезни в течение вегетации. Чем больше его значение, тем интенсивнее происходит нарастание заболевания на культуре. Судя по показателю ПКРБ (площадь под кривой развития болезни, у. ед.),

Табл. 1. Влияние протравителей на интенсивность развития листостебельных болезней сои (среднее за 2019, 2020 гг.)

Table 1. Effect of the protectants on the intensity of development of soybean leaf-stem diseases (average for 2019, 2020)

Вариант опыта	Фаза вегетации				ПКРБ, у. ед.
	Три тройчатых листа	Цветение	Налив бобов	Начало созревания	
Септориоз					
Контроль	6,1	14,4	24,3	41,0	1280,9
Дэлит Про, 1,0 л/т	2,2	5,4	22,9	40,9	958,3
Редиго Про, 0,9 л/т	3,0	12,5	17,1	18,8	1066,7
НСР ₀₅	3,4	4,9	1,1	3,0	137,2
Церкоспороз					
Контроль	0,0	0,2	5,6	12,3	215,7
Дэлит Про, 1,0 л/т	1,0	0,8	14,2	33,9	241,2
Редиго Про, 0,9 л/т	0,0	0,4	2,7	5,1	119,6
НСР ₀₅	0,0	0,7	2,1	3,9	64,9
Аскохитоз					
Контроль	2,8	0,4	0,1	0,7	34,5
Дэлит Про, 1,0 л/т	0,0	0,0	0,0	1,1	13,5
Редиго Про, 0,9 л/т	0,0	0,2	0,0	0,6	9,5
НСР ₀₅	0,0	0,6	0,5	0,5	24,5
Пероноспороз					
Контроль	0,0	6,3	10,8	33,0	823,2
Дэлит Про, 1,0 л/т	0,0	0,0	5,2	10,3	580,5
Редиго Про, 0,9 л/т	0,0	0,0	1,1	4,2	102,6
НСР ₀₅	0,0	2,0	5,4	4,4	68,2

развитие болезни в варианте с применением Дэлит Про было в 1,3 раза меньше, чем в контроле. Биологическая эффективность препарата при этом составила 25,2% (см. рис. 2).

Годы исследований были благоприятными для развития церкоспороза. Впервые болезнь отмечена в фазу трех тройчатых листьев. Установлено, что Дэлит Про не оказал защитного действия в отношении заболевания. Редиги Про, напротив, существенно снизил развитие церкоспороза, биологическая эффективность при этом составила 44,6% (см. рис. 2).

Аскохитоз зарегистрирован в фазу трех тройчатых листьев в виде единичных пятен. В контрольном варианте интенсивность развития в среднем за вегетационные периоды 2019, 2020 гг. варьировала от 0,1 до 2,8% (см. табл. 1). Оценивать биологическую эффективность препаратов при таких низких показателях развития болезни нецелесообразно, так как неизвестно поведение протравителей при высокой инфекционной нагрузке.

Погодные условия в конце июля – начале августа были благоприятными для развития пероноспороза. Для распространения конидий патогена необходимы дожди, длительные туманы или обильные росы, когда капли воды сохраняются на листьях не менее 5 ч.

Поражение взрослых растений наблюдали в локальной форме. Впервые заболевание зафиксировано в фазу цветения на листьях верхнего яруса в контрольном варианте с интенсивностью развития 6,3%. В опытных вариантах патоген проявился в фазу налива бобов, степень его развития оказалась на 5,6% (Дэлит Про) и 9,7% (Редиги Про) меньше, чем в контроле. К началу созревания бобов пероноспороз на контрольном варианте превысил установленный порог вредности (25%), но протравители продолжали эффективно сдерживать болезнь. Наибольшей биологической эффективностью против пероноспороза обладал препарат Редиги Про (87,5%) (см. рис. 2)⁷.

Проведенный анализ снопового материала показал наличие количественных различий в некоторых структурных элементах урожая. Высота растений сои в среднем за 2 года была максимальной при предпосевной обработке семян препаратом Дэлит Про, на 3,6 см больше относительно контроля. В варианте с применением Редиги Про изменений этого показателя не отмечено (см. табл. 2).

Величина урожая зависит от многих показателей, среди которых важное место занимает характеристика структуры его то-

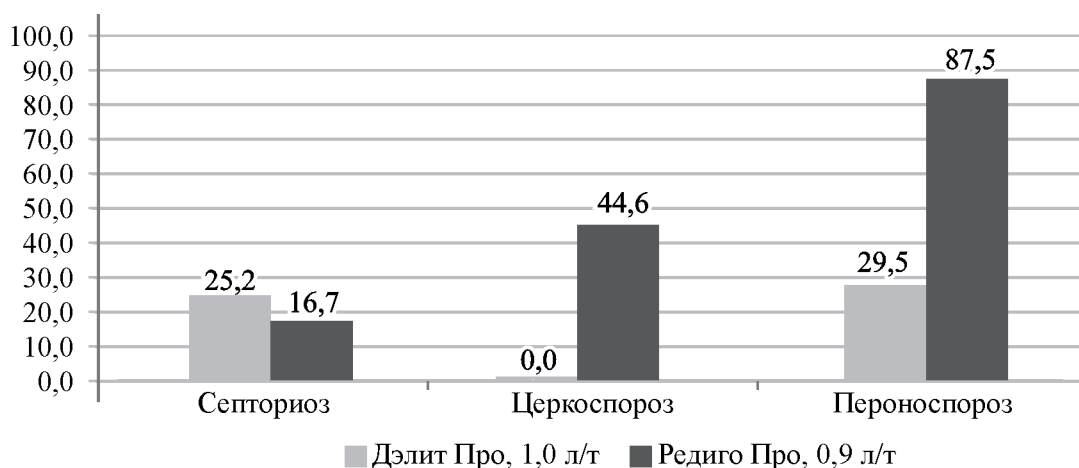


Рис. 2. Биологическая эффективность препаратов против листостебельных болезней сои (среднее за 2019, 2020 гг.)

Fig. 2. Biological efficacy of the chemicals against leaf-stem diseases of soybeans (average for 2019, 2020)

⁷Обзор фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур в 2018 г. и прогноз развития вредных объектов в 2019 г. / ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр», Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Приморскому краю. Владивосток, 2019. 72 с.

Табл. 2. Влияние препаратов на структурные элементы урожая (среднее за 2019, 2020 гг.)**Table 2.** Influence of the protectants on the structural elements of the crop yield (average for 2019, 2020)

Вариант опыта	Норма расхода препарата, л/т	Высота растения, см	Число семян на одном растении, шт.	Масса семян с одного растения, г	Масса 1000 семян, г
Контроль	—	56,4	19,5	3,1	154,4
Дэлит Про	1,0	60,0	20,9	3,2	162,9
Редиге Про	0,9	56,3	22,3	3,7	163,7
НСР ₀₅		2,5	2,0	0,4	3,2

варной части. Препарат Редиге Про стимулировал увеличение массы семян (на 0,6 г) и их число (на 2,8 шт.) с одного растения в сравнении с незащищенным вариантом. Оба препарата значительно увеличили массу 1000 семян (см. табл. 2).

Корреляционный анализ результатов исследований показал, что зависимость между урожайностью сои и интенсивностью развития основных грибных фитопатогенов, таких как септориоз ($r = -0,57$), церкоспороз ($r = -0,82$), аскохитоз ($r = -0,89$), корневые гнили ($r = -0,94$) и пероноспороз ($r = -1,00$), характеризовалась как умеренная и сильная отрицательная.

В контрольном варианте в среднем за 2 года получена наименьшая урожайность (1,64 т/га), чем при применении протравителей, которые оказывали эффективное подавляющее действие на болезни культуры. В варианте с использованием Редиге Про получена достоверная прибавка урожайности (0,19–0,20 т/га). При применении Дэлит Про отмечена тенденция увеличения урожайности относительно контроля, но прибавка оказалась незначительной: 0,08 т/га в 2019 г. и 0,11 т/га в 2020 г. (см. табл. 3).

Табл. 3. Влияние препаратов на урожайность сои, т/га**Table 3.** Effect of the protectants on the soybean yield, t/ha

Вариант	2019 г.	2020 г.	Среднее
Контроль	1,52	1,76	1,64
Дэлит Про, 1,0 л/т	1,60	1,87	1,74
Редиге Про, 0,9 л/т	1,71	1,96	1,84
НСР ₀₅	0,12	0,15	

Высокие значения чистого дохода свидетельствуют об экономической эффективности вариантов опыта. Данный показатель с учетом цен на 2020 г. составил 2,3 тыс. р./га (Дэлит Про) и 5,9 тыс. р./га (Редиге Про). Уровень рентабельности возрос относительно контроля на 222% (Дэлит Про) и 564% (Редиге Про).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных двухлетних испытаний фунгицидных протравителей установлено, что в агроклиматических условиях Приморского края предпосевная обработка семян сои – высокоэффективный способ защиты от корневых гнилей и листовых болезней. Применение препаратов Дэлит Про (1,0 л/т) и Редиге Про (0,9 л/т) способствовало активному росту растений и увеличению основных элементов структуры урожая: высоты растений, массы семян и их числа с одного растения, а также массы 1000 семян. В опытных вариантах отмечена тенденция увеличения урожайности относительно контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М., Зиангирова Л.М. Испытание гуминовых препаратов на сое в условиях Приморского края // Вестник КрасГАУ. 2020. № 10. С. 42–50. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-10-42-50.
2. Затыбеков А.К., Турусбеков Е.К., Досжанова Б.Н., Абугалиева С.И. Изучение генетического разнообразия мировой коллекции сои с использованием микросателлитных маркеров, связанных с устойчивостью к грибным болезням // Труды по прикладной ботанике,

- генетике и селекции. 2020. № 181 (3). С. 81–90. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-3-81-90.
3. Жаркова С.В., Манылова О.В. Применение биофунгицида на посевах сои // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2019. № 3-1. С. 112–114. DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10630.
 4. Кузьмин А.А., Разанцев Д.Р. Подбор родительских форм сои для селекции на устойчивость к пурпурному церкоспорозу и гетеродерозу // *Защита и карантин растений*. 2020. № 3. С. 33–34.
 5. Синеговский М.О., Кузьмин А.А. Состояние, перспективы и фитосанитарные риски производства сои // *Защита и карантин растений*. 2020. № 10. С. 7–11. DOI: 10.47.528/1026-8634_2020_10_7.
 6. Орина А.С., Шипилова Н.П., Гасич Е.Л., Гагкаева Т.Ю. Действие фунгицидов на рост патогенов сои из рода *Fusarium* // *Защита и карантин растений*. 2019. № 3. С. 17–19.
 7. Саенко Г.М. Фитосанитарный мониторинг основных болезней сои в Краснодарском крае // *Масличные культуры*. 2019. № 3 (179). С. 106–113. DOI: 10.25230/2412-608X-2019-3-179-106-113.
 8. Саенко Г.М., Бушинева Н.А. Совместимость фунгицидных протравителей сои с инокулянтами // *Масличные культуры*. 2018. № 3 (175). С. 124–127. DOI: 10.25230/2412-608X-2018-3-175-124-127.
 9. Безмутко С.В., Кожевникова И.А., Черепанова Т.А. Анализ распространенности и развития основных грибных болезней сои в Приморском крае // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2019. № 4 (52). С. 9–15. DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14046.
 10. Бутовец Е.С., Брагина В.В., Красковская Н.А., Дега Л.А., Ишбулдин А.Г. Эффективность фунгицидов в посевах пшеницы, кукурузы и сои в условиях Приморского края // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2018. № 1 (45). С. 12–17. DOI: 10.24411/1999-6837-2018-11002.
 11. Заостровных В.И., Кадуров А.А., Дубовицкая Л.К., Рязанова О.А. Мониторинг видового состава болезней сои в различных зонах соеосаждения // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2018. № 4 (48). С. 51–67. DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14081.
 12. Султанова Н.Ж., Джаймурзина А.А., Бекежанова М.М., Кожабаяева Г.Е., Жумаханулы О., Тусубаев К.Б. Фитоэкспертиза и раз-
работка защитно-стимулирующих составов для оздоровления семян сои и оценка их эффективности в полевых условиях в Алтайской области // *Известия ОшТУ*. 2019. № 3. С. 31–39.
 13. Бударина Г.А. Проблемы и пути решения защиты сои и нута от семенной инфекции // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2020. № 4 (36). С. 86–92. DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11209.
 14. Кекало А.Ю., Заргарян Н.Ю., Филиппов А.С., Немченко В.В. Эффективность применения фунгицидов для защиты яровой пшеницы от корневых гнилей // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2019. Т. 49. № 3. С. 24–30. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-3-3.
 15. Разина А.А., Дятлова О.Г. Влияние средств химизации и протравливания семян на корневую гниль яровой пшеницы // *Земледелие*. 2019. № 4. С. 40–44. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10410.
 16. Саенко Г.М., Бушинева Н.А. Эффективность предпосевной обработки семян сои против болезней и вредителей всходов // *Масличные культуры*. 2017. № 1 (169). С. 75–82.

REFERENCES

1. Butovets E.S., Lykyanchuk L.M., Ziangirova L.M. Testing humic substances on soy in the conditions of Primorsk region. *Vestnik KrasGAU = The Bulletin of KrasGAU*, 2020, no. 10, pp. 42–50. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2020-10-42-50.
2. Zatybekov A.K., Turuspekov Y.T., Doszhanova B. N., Abugalieva S.I. A study of the genetic diversity in the world soybean collection using microsatellite markers associated with fungal disease resistance. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*, 2020, no. 181 (3), pp. 81–90. (In Russian). DOI: 10.30901/2227-8834-2020-3-81-90.
3. Zharkova S.V., Manylova O.V. Application of biofungicide to areas under soya beans. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk = International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2019, vol. 3-1, pp. 112–114. (In Russian). DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10630.
4. Kuzmin A.A., Razantsvey D.R. Selection of parental forms of soybeans for breeding for resistance to cercospora kikuchu and heterodera gly-

- cines. *Zashchita i karantin rasteniy = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2020, no. 3, pp. 33–34. (In Russian).
5. Sinegovsky M.O., Kuzmin A.A. State, prospects and phytosanitary risks of soybean production. *Zashchita i karantin rasteniy = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2020, no. 10, pp. 7–11. (In Russian). DOI: 10.47.528/1026-8634_2020_10_7.
 6. Orina A.S., Shipilov N.P., Gasich E.L., Gagkaeva T.Yu. The effect of fungicides on the growth of soy pathogens in the *Fusarium* genus. *Zashchita i karantin rasteniy = Board of Plant Protection and Quarantine*, 2019, no. 3, pp. 17–19. (In Russian).
 7. Sayenko G.M. Phytosanitary monitoring of the basic diseases on soybean in the Krasnodar region. *Maslichnyye kul'tury = Oil Crops*, 2019, no. 3 (179), pp. 106–113. (In Russian). DOI: 10.25230/2412-608X-2019-3-179-106-113.
 8. Saenko G.M., Bushneva N.A. Compatibility of fungicidal soybean protectants and inoculators. *Maslichnyye kul'tury = Oil Crops*, 2018, no. 3 (175), pp. 124–127. (In Russian). DOI: 10.25230/2412-608X-2018-3-175-124-127.
 9. Bezmutko S.V., Kozhevnikova I.A., Cherepanova T.A. Analysis of the prevalence and development of major fungus diseases of soya in the Primorsky krai. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik = Far Eastern Agrarian Bulletin*, 2019, no. 4 (52), pp. 9–15. (In Russian). DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14046.
 10. Butovets E.S., Bragina V.V., Kraskovskaya N.A., Dega L.A., Ishbuldin A.G. Efficiency of fungicides in wheat, maize and soybean crops in the conditions of Primorsky krai. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik = Far Eastern Agrarian Bulletin*, 2018, no. 1 (45), pp. 12–17. (In Russian). DOI: 10.24411/1999-6837-2018-11002.
 11. Zaostrovnykh V.I., Kadurov A.A., Dubovitskaya L.K., Ryazanova O.A. Monitoring of species composition of diseases of soybean in different areas of soybean cultivation. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik = Far Eastern Agrarian Bulletin*, 2018, no. 4 (48), pp. 51–67. (In Russian). DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14081.
 12. Sultanova N.Zh., Dzhaymurzina A.A., Bekezhanova M.M., Kozhabaeva G.E., Zhumakhanuly O., Tusupbaev K.B. Fidexperta and development of protective-stimulating compositions for the recovery of soybean seeds and assesses their efficiency in the field in Almaty region. *Izvestiya OshTU = Vestnik of Osh Technological University*, 2019, no. 3, pp. 31–39. (In Russian).
 13. Budarina G.A. Problems and solutions to protect soybeans and chickpeas from seed infection. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury = Legumes and Groat Crops*, 2020, no. 4 (36), pp. 86–92. (In Russian). DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11209.
 14. Kekalo A.Yu., Zargaryan N.Yu., Fillipov A.S., Nemchenko V.V. Efficiency of application of fungicides for spring wheat protection against root rots. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2019, vol. 49, no. 3, pp. 24–30. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2019-3-3.
 15. Razina A.A., Dyatlova O.G. Influence of chemicalization means and seed treatment of the injuriousness of root rot of spring wheat. *Zemledeliye*, 2019, no. 4, pp. 40–44. (In Russian). DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10410.
 16. Saenko G.M., Bushneva N.A. Effectiveness of prior-sowing soybean seeds treatment against diseases and pest effecting seedlings. *Maslichnyye kul'tury = Oil Crops*, 2017, no. 1 (169), pp. 75–82. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Безмутко С.В.**, научный сотрудник;
адрес для переписки: Россия, 692684, Приморский край, с. Камень-Рыболов, ул. Мира, 42а;
e-mail: dalniizr@mail.ru

Черепанова Т.А., младший научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ **Svetlana V. Bezmutko**, Researcher;
address: 42a, Mira St., Kamen-Rybolov, Primorsky Territory, 692684, Russia, e-mail: dalniizr@mail.ru
Tatiana A. Cherepanova, Junior Researcher

Дата поступления статьи / Received by the editors 14.01.2021
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 05.03.2021
Дата публикации / Published 25.05.2021