

7. Wang, G. Hypocotyl-based Agrobacterium-mediated transformation of Soy-bean (*Glycine max*) and application for RNA interference, G. Wang, Y. Xu, *Plant Cell Rep.*, 2008, Vol. 27, PP. 1177-1184.
8. Improved cotyledonary node method using an alternative explant derived from mature seed for efficient Agrobacterium-mediated soybean transformation, M.M. Paz, J.C. Martinez, A.B. Kalvig [et al.], *Plant Cell Rep.*, 2006, Vol. 25, PP. 206-213.
9. Olhoft, P.M. Soybean (*Glycine max*) Transformation Using Mature Cotyledonary Node Explants, P.M. Olhoft, C.M. Donovan, D.A. Somers, *Methods Mol. Biol.*, 2006, Vol. 343, PP. 385-396.
10. Sheng –Jun Liu. The effect of co-cultivation and selection parameters on Agrobacterium-mediated transformation of Chinese soybean varieties, Sheng-Jun Liu, Zhi-Ming Wei, Jian-Qiu Huang, *Plant Cell Rep.*, 2008, Vol. 27, PP. 489-498.
11. Organogenic callus as the target for plant regeneration and transformation via Agrobacterium in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), Hai Ping Hong, Hongyi Zhang, Paula Olhoft [et al.], *Vitro Cell. Dev. Biol., Plant.*, 2007, Vol. 43, PP. 558-568.
12. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture, T. Murashige, F. Skoog, *Physiology Plant.*, 1962, Vol. 15, PP. 473-497.
13. Altschul S., Gish W., Miller W., Myers E., Lipman D. Basic local alignment search tool, *Journal of Molecular Biology*, 1990, Vol. 215, PP. 403–410.

УДК 632.9:633.34

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14081

ГРНТИ 68.35.31; 68.37.13

**Заостровных В.И., д-р с.-х. наук, профессор;****Кадуров А.А., аспирант,**

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт,

Кемерово, Кемеровская область, Россия,

E-mail: AlexandrKadurov@mail.ru;

**Дубовицкая Л.К., канд. с.-х. наук, доцент,**

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия,

E-mail: dubovitzkaja.liubov@yandex.ru;

**Рязанова О.А., д-р с.-х. наук, профессор,**

Кемеровский институт (филиал) Российского экономического университета

им. Г.В. Плеханова,

Кемерово, Кемеровская область, Россия,

## МОНИТОРИНГ ВИДОВОГО СОСТАВА БОЛЕЗНЕЙ СОИ В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ СОСЕДЯНИЯ

© Заостровных В.И., Кадуров А.А., Дубовицкая Л.К., Рязанова О.А., 2018

*Экологически сбалансированные фитосанитарные технологии на базе интегрированной защиты растений – это перспективная задача в развитии отрасли растениеводства. Возрастает роль экологически безопасных способов защиты растений, особенно устойчивых и выносливых сортов, агротехнических приемов для снижения вредоносности болезней. Первостепенной основой при этом является определение видового состава вредных организмов с целью дальнейшего планирования систем защитных мероприятий. Представлены результаты многолетнего изучения (1972-2017 гг.) видового состава болезней сои в условиях Дальневосточного региона и лесостепи Западной Сибири, который составил около 40 видов возбудителей, из них более 20 – грибной природы, остальные – бактериального и вирусного происхождения. Выявленные виды отнесены к трем эпифитотимологическим группам: почвенным или корне-клубневым (35,1%), наземно-воздушным или листо-стеблевым (51,4%) и трансмиссивным (13,5%), изучена динамика развития и вредоносность наиболее распространенных болезней сои. В этих группах наиболее вредоносны виды рода *Fusarium*, (*F. solani*, *F. oxysporum*); (*Corynespora cassiicola* (Berk. et Curt.), *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) и др., вызывающие корневые гнили; на других органах септориоз (*Septoria glycines* Hemmi.), пероноспороз (*Peronospora manshurica* (Naum.)), бактериальная угловатая пятнистость (бактериальный «ожог») (*Pseudomonas glycineum* Coerper.) и вирус мозаики сои (*Soja virus I*). Сравнение сходства видового состава возбудителей болезней в регионах по коэффициенту*

*Жаккара показало, что он составил всего лишь 0,25. Это объясняется как своеобразием почвенно-климатических условий зон, так и продолжительностью возделывания сои, которая традиционно культивируется на Дальнем Востоке, тогда как для лесостепи Западной Сибири она относительно новая культура. Разработаны тактики и система защитных мероприятий в календарно-фенологической последовательности, составляющие основу фитосанитарной технологии возделывания сои, которая апробирована в 2015-2017 гг. на площади 2600-2800 га производственных посевов в условиях лесостепи Кемеровской области.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МОНИТОРИНГ, ВИДОВОЙ СОСТАВ, БОЛЕЗНИ, СОЯ, ДАЛЬНИЙ ВОСТОК, ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ, ЭПИФИТОТИОЛОГИЯ.

UDC 632.9:633.34

**Zaostrovnykh V.I., Dr Agr. Sci., Professor;**

**Kadurov A.A., Postgraduate Student;**

Kemerovo State Agricultural Institute,

Kemerovo, Kemerovo region, -Russia,

E-mail: AlexandrKadurov@mail.ru;

**Dubovitskaya L.K., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,**

Far East State Agricultural University,

Blagoveschensk, Amur region, Russia,

E-mail: dubovitzkaja.liubov@yandex.ru;

**Ryazanova O.A., Dr. Agr. Sci., Professor,**

Kemerovo Institute (Branch) of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov,

Kemerovo, Kemerovo region, -Russia

#### MONITORING OF SPECIES COMPOSITION OF DISEASES OF SOYBEAN IN DIFFERENT AREAS OF SOYBEAN CULTIVATION

*Ecologically balanced phytosanitary technologies based on integrated plant protection is a promising task in the development of the crop production. One can see an increasing role of environmentally safe methods of plant protection, especially, role of disease resistant, hardy varieties, role of agrotechnical techniques for reducing the harmfulness of diseases. The primary basis for this is to determine the species composition of harmful organisms for the purpose of further planning of protective measures. The research paper presents the results of long-term study (1972-2017) of the species composition of soybean diseases in the climate of the Far East Region and forest – steppe of Western Siberia, which amounted to about 40 species of pathogens, of which more than 20 are of fungal nature, the rest are of bacterial and viral origin. The identified species are classified into three epiphytological groups: soil or root-tuberous (35.1%), ground-air or leaf-stem (51.4%) and vector-borne (transmissible) (13.5%). We investigated the dynamics of development and harmfulness of the most common soybean diseases. In these groups the most harmful species are of the genus Fusarium, (*F. solani*, *F. oxysporum*); (*Corynespora cassicola* (Berk. et Curt.), *Cylindrocarpon destructans* (Zins.)), etc., causing root rot; as for other organs: septoriosiis (*Septoria glycines* Hemmi.), downy mildew (*Peronospora manshurica* (Naum.)), bacterial angular spotting (bacterial «burn») (*Pseudomonas glycineum* Coerper.) and soy mosaic virus (*Soja virus 1*). Comparison of the similarity of the species composition of pathogens in the regions by the Jaccard's coefficient of community showed that it was only 0.25. This results both from the peculiarity of soil and climatic conditions of the zones, and the duration of soybean cultivation, which is traditionally cultivated in the far East, whereas for the forest-steppe of Western Siberia it is a relatively new culture. The authors developed tactics and system of protective measures in calendar-phenological sequence, forming the basis of phytosanitary technology of soybean cultivation, which was tested in years 2015-2017 on an area of 2600-2800 hectares of industrial crops in the forest-steppe of the Kemerovo Region.*

KEY WORDS: MONITORING, SPECIES COMPOSITION, DISEASE, SOYA, FAR EAST, WESTERN SIBERIA, EPIPHYTOTOLOGY.

**Введение.** Актуальной задачей науки и практики является переход от нерационального массового применения пестицидов к экологически сбалансированным фитосанитарным технологиям на базе интегрированной защиты растений [22]. В настоящее время разработаны различные методы мониторинга в защите растений [31, 32] и систем растениеводства [33], которые зависят от спектра видового состава вредных организмов. Возрастает значение экологически безопасных способов защиты растений, особенно устойчивых и выносливых сортов, агротехнических приемов для снижения вредоносности болезней, повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции. При этом первостепенной основой проведения защитных мероприятий является определение видового состава вредных организмов. Под их мониторингом понимают последовательную диагностику и контроль наземной среды и почвы; различных органов растений в масштабе полей с целью прерывания или ограничения эпифитотического процесса, а также уменьшения численности вредных организмов ниже порога вредоносности (ПВ) [14, 7].

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в 2017 г. площадь возделывания сои в стране составляла 2 604,3 тыс. га, валовый сбор – 3,6 млн. т. Основным регионом возделывания сои и промышленного её производства является Дальний Восток. Наибольшие площади возделывания сои были в Амурской области (964,7 тыс. га), на втором месте – Приморский край (290,2 тыс. га), на третьем – Белгородская область (211,2 тыс. га). В связи с достижениями сибирских селекционеров и созданием новых скороспелых сортов сибирского экотипа ареал этой культуры значительно расширился, что позволяет ее выращивать и в Западной Сибири [7, 6, 11]. В Сибирском Федеральном округе соя возделывается на площади 42,8 тыс. га. В Кемеровской области с 2010 по 2016 гг. наблюдается увеличение площадей посева сои с 0,1 до 2,4 тыс. га, в зависимости от агротехники её урожайность варьирует от 0,8 до 2,0 тонн с 1 га.

В условиях Дальневосточного и Западно-Сибирского регионов, в агроценозах сои ежегодно обнаруживается комплекс вредных организмов (болезней, вредителей и сорняков), которые существенно снижают

урожайность в пределах 20-40%, а в некоторых зарубежных источниках отмечается, что при этом значительно снижается полевая всхожесть [18] и потери урожайности могут увеличиваться до 50% [15]. Учитывая недостаточную изученность видового состава вредных организмов в различных зонах соеосеяния, мы уделили особое внимание исследованию этого вопроса.

Цель исследований – мониторинг видового состава наиболее распространенных болезней сои различных эпифитотических групп инфекций в условиях Дальнего Востока и Западной Сибири.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проведены в 1972–2017 гг. в трех учреждениях: Всероссийском научно-исследовательском институте сои (Амурская область, 1972–1999 гг.); Приморском НИИСХ (Приморский край, 1976–1987 гг.) и Кемеровском ГСХИ (Кемеровская область, 1996–2017 гг.).

Объектами исследований явились болезни сои, наиболее распространенные и вредоносные на Дальнем Востоке (Приморский край, Амурская область) и в лесостепи Западной Сибири (Кемеровская область). В период исследований мы определяли их видовой состав, который с течением времени значительно изменялся, распространенность, развитие; вредоносность патогенов.

Материалом для исследований явились более 2000 образцов нового поколения культурной сои (*Glycine hispida*) из мирового генофонда коллекции зерновых бобовых культур Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, а также сорта, внесенные в Государственный сортовой реестр селекционных достижений по Дальневосточному и Западно-Сибирскому регионам.

Видовой состав болезней и их развитие напрямую зависят от агроклиматических условий, то есть от температуры и влажности вегетационных периодов, поэтому при прогнозе вредных организмов очень важно учитывать эти факторы. В Амурской области основные эксперименты проведены в южной зоне и лишь небольшая их часть – в северной и центральной. Климат области резко континентальный с признаками муссонности в летнее время. Сумма активных температур воздуха выше +10°C в южной зоне области составляет 2160–2300°C, центральной – 2050–2160 и северной – 1860–2060°C.

Период исследований в Амурской области (1972–1999 гг.) охватил все многообразие гидротермических условий, которые оказывали влияние на формирование видового состава болезней, их распространение и вредоносность. Из 27 лет 10 (1972, 1975, 1976, 1978, 1984, 1990, 1992, 1997, 1998, 1999) были переувлажненными, при этом превышение среднемноголетней нормы осадков составляло от 100 до 200 мм. Три года (1974, 1986, 1988) характеризовались как острозасушливые, осадков выпало в 1,5 раза меньше нормы.

В Приморском крае посеы обследовали в северной таежной, лесостепной, южной таежной зонах, а основные исследования проведены в степной зоне (Приморский НИИСХ), где в первой половине лета растения, как правило, страдают от засухи, а во второй – от переувлажнения. Среднемноголетняя сумма осадков составляет 500–600 мм. Сумма положительных температур за период вегетации – 2400–2600°C, продолжительность вегетационного периода – 130–140 дней, гидротермический коэффициент Селянинова на большей части территории – 1,6–2,0, что способствовало интенсивному проявлению некоторых видов болезней из группы наземно-воздушных или листо-стеблевых вредных организмов. В 1976–1987 гг. в степной зоне края отмечалось значительное отклонение от нормы по количеству выпадающих осадков. Так, в 1978–1982 гг. недобор осадков составил 20–30% (480 мм за май–октябрь). В 1983–1984 гг. количество осадков соответствовало среднемноголетней норме при благоприятном температурном режиме; 1985–1987 гг. были переувлажненными (на 10–25% больше нормы). Таким образом, основной особенностью Приморского края является резко выраженный муссонный климат, приносящий в летний период большое количество неравномерно выпадающих осадков, что весьма благоприятно для эпифитотического развития и рас-

пространения болезней. Необходимость изучения агроклиматических условий в зависимости от развития болезней сои рассматривается также в работе Marko Oskar [26].

Климат лесостепной зоны Западной Сибири резко континентальный с долгой суровой зимой и коротким жарким летом. Средняя продолжительность активного роста растений в этой зоне – 115–124 дня, сумма активных температур – 1800–2200°C. В лесостепи Западной Сибири (1996–2017 гг.) наиболее засушливыми оказались: 1998, 1999, 2003, 2012, 2014, 2016 (ГТК = 0,6–0,9). Самыми влажными были: 1996, 2002, 2007, 2008, 2013, 2017 (ГТК = 1,6–1,7), когда количество осадков в 1,3 раза превышало норму. Тепловые ресурсы этой зоны благоприятны для возделывания зернобобовых культур, в том числе и сои. Нестабильность некоторых агроклиматических факторов в годы исследований (1996–2017 гг.) позволила выявить значительные отличия в зараженности семян патогенными и плесневыми грибами, определить видовой состав наиболее распространенных болезней на сортообразцах сои.

Определение видовой составы болезней, их распространение и развитие в полевых условиях фиксировали и определяли в период всходов, цветения, налива и созревания бобов на различных вегетативных органах растений и корнях. В лабораторных условиях патогенные свойства возбудителей болезней изучали методами влажных камер, выделяли их в чистую культуру на картофельно-глюкозный агар (КГА) и другие питательные среды, также проводили фитопатологическую экспертизу семян [1, 4, 5, 10, 20].

**Результаты и обсуждение.** При анализе биоэкологических особенностей болезней за основу взята эпифитотологическая классификация вредных организмов [14, 7, 12], модифицированная нами к культуре сои (табл. 1).

Таблица 1

Экологическая классификация вредных организмов сои

Группа	Подгруппа	Типичные представители
1	2	3
1. Почвенные или корнеклубневые	1.1. Типичные почвенные	Желтая карликовость или гетеродероз
	1.2. Почвенно-наземные	Многолетние сорняки, почвенный минер
	1.3. Почвенно-воздушно (сосудисто) семенные	Фузариозные корневые гнили, корневые гнили сложной этиологии, фузариозное увядание, белая гниль

Продолжение табл.1

1	2	3
2. Наземно-воздушные или листовые	2.1. Воздушно-капельно-семенные	Пероноспороз, септориоз, церкоспороз, аскохитоз, филлостиктоз, бактериальные заболевания
	2.2. Наземные	Соевая (пасленовая) тля, желтушка соевая, паутинный клещ
	2.3. Наземно-почвенные	Соевая полосатая блошка, соевая плодожорка, муха клубеньковая, малолетние сорняки
	2.4. Наземно-почвенно-мигрирующие	Луговой мотылек
3. Семенные	3.1. Наземно-семенные	Соевая зерновка
4. Трансмиссивные	4.1. Типичные трансмиссивные	Вирус желтой мозаики
	4.2. Трансмиссивно-семенные	Вирус мозаики сои, вирус задержки роста

Группу почвенных или корне-клубневых фитопатогенов составляли 13 видов, или 35,1% от общего количества. Среди них на Дальнем Востоке особенно вредоносны виды рода *Fusarium*, которые вызывают корневые гнили и фузариозный вилт: *F. oxysporum* Schlecht, *F. semitectum* Berk. et Rav., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. gibbosum* App. et emend. Bilai, *F. moniliforme* Sheldon. Возбудителями корневых гнилей сложной этиологии являются: *Thielaviopsis basicola* (Berk. et Br.) Ferr., *Rhizoctonia solani* Kuehn., *Corynespora cassiicola* (Berk. et Curt.) Wei., *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten., *Pythium ultimum* Tr., *Gliocladium roseum* (Lk.) Thom., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary и др. На корнях распространена соевая цистообразующая нематода (*Heterodera glycines* Jchinohe), которая вызывает желтую карликовость, или гетеродероз и уменьшает продуктивность растений сои, нередко в комплексе с фитопатогенными грибами. По сведениям отечественных и зарубежных ученых, вышеуказанные виды грибов зачастую обнаруживаются в почве и способствуют снижению продуктивности растений на 20-50% [7, 20, 27, 28]. В настоящее время в условиях прохладной весны Амурской области доминируют возбудители корневой гнили *F. solani*, *F. oxysporum*, *Pythium ultimum* Tr., с 2001 г не отмечено возбудителя на корневой системе *Corynespora cassiicola*.

В лесостепи Западной Сибири на корнях паразитируют *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. solani* var. *argillaceum*. Также встречается возбудитель склеротиниоза – *Sclerotinia sclerotiorum*.

Биологическим анализом корневой системы сои установлено, что из комплекса

фитопатогенов, вызывающих корневые гнили, основными являются: грибы рода *Fusarium* (*F. solani*; *F. oxysporum*) и виды *Corynespora cassiicola* и *Cylindrocarpon destructans* (табл. 2, 3). Наиболее часто во все фазы развития сои из пораженных корней выделяли грибы рода *Fusarium* (в среднем 36,3–51,3% от общего количества), что вызвало необходимость более детального изучения их видового состава. Представители этого рода относятся к сапротрофам, обладают большим набором различных ферментов и токсинов, в связи с чем могут существовать на мертвых субстратах. На корнях сои грибы этого рода были представлены семью видами и разновидностями из 4 секций: *Roseum* – *F. avenaceum*, *F. semitectum*; *Discolor* – *F. gibbosum*; *Elegans* – *F. oxysporum*, *F. moniliforme*; *Martiella* – *F. solani* var. *argillaceum*. Наиболее часто изолировали *F. solani* (17,7–30%) и *F. oxysporum* (9,4–11,2%), значительно реже – *F. moniliforme* (2,8–4,7%) и очень редко – *F. gibbosum* и *F. avenaceum*.

Процентное соотношение грибов, выделенных в разные фазы развития растения-хозяина, оставалось непостоянным. На всходах из пораженных корней наряду с грибами рода *Fusarium* (51,3%), но в меньшем количестве, выделялся гриб *Corynespora cassiicola*. Гриб изолировался в этот период только на голодной агаровой среде и спороносил на 12-е сутки культивирования. В фазу цветения доминировали также фузариозы (44,5%). Гриб *Corynespora cassiicola* выделялся значительно реже (3,5%), а *Cylindrocarpon destructans* изолировался только в фазу цветения (16,6%) и перед уборкой (16,7%).

Таблица 2

**Количественное соотношение возбудителей корневых гнилей по фазам развития сои, %**

Комплексы фитопатогенов	Всходы	Цветение-бобо- образование	Созревание
Виды рода <i>Fusarium</i>	51,3	44,5	36,3
<i>Corynespora cassiicola</i>	13,4	3,5	14,9
<i>Gliocladium roseum</i>	5,6	8,7	4,0
<i>Stilbum bulbicola</i>	2,2	2,6	2,3
<i>Pythium ultimum</i>	1,7	1,0	–
<i>Thielaviopsis basicola</i>	1,3	2,9	–
<i>Rhizoctonia solani</i>	–	0,8	–
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	–	16,6	16,7
Прочие	24,5	20,4	25,8

К периоду уборки доминирующими были виды рода *Fusarium* (36,3%), *Corynespora cassiicola* (14,9%), *Cylindrocarpon destructans* (16,7%). Установлено, что наиболее высокой патогенностью обладают грибы видов: *Rhizoctonia solani*, *Corynespora cassiicola*, *Sclerotinia sclerotiorum* и *Fusarium oxysporum*. Полная гибель семян происходила при инокуляции

почвы *Rh. solani*. Виды родов *Pythium*, *Gliocladium* и *Helminthosporium* были менее патогенными. Исследования, проведенные в соеяющих хозяйствах на производственных площадях, показали значительную вредоносность корневых гнилей сложной этиологии. Установлен порог вредоносности болезней в размере 6% по её развитию.

Таблица 3

**Видовой состав грибов рода *Fusarium*, выделенных из пораженных корней, %**

Виды грибов	Фаза развития сои		
	всходы	цветение	созревание
<i>F. semitectum Berk. et Rav.</i>	0	0,2	0
<i>F. avenaceum (Fr.) Sacc.</i>	0	0,2	0
<i>F. gibbosum App. et emend. Bilai</i>	0	0,7	0
<i>F. moniliforme Sheldon</i>	3,9	4,7	2,8
<i>F. solani var. argillaceum (Fr.) Bilai</i>	8,0	2,3	5,0
<i>F. oxysporum Schlecht.</i>	9,4	11,2	10,7
<i>F. solani (Mart.) App. et Wr.</i>	30	25,2	17,7

Группа наземно-воздушных или листо-стеблевых фитопатогенов наиболее многочисленная и распространенная. В её состав входят 19 видов вредоносных болезней, или 51,4% от общего количества. Среди них в зоне Дальнего Востока распространены: септориоз (*Septoria glycines Hemmi.*), пероноспороз (*Peronospora manshurica Naum.*), церкоспороз (*Cercospora sojina Hara.*), аскохитоз (*Ascochyta phaseolorum Sacc.*), бактериальная угловатая пятнистость (*Pseudomonas glycinea Coerper.*), пустульная, или ржаво-бурая бактериальная пятнистость (*Xanthomonas phaseoli Et. Sm. Dowson var. sojenese Hedges*), антракноз (*Colletotrichum truncatum (Schw.) Andrus et W.D. Moore.*), филлостиктоз (*Phyllosticta sojaecola Massal.*), альтернариоз (*Alternaria alternata (Fr.) Keissl.*), кладоспориоз

(*Cladosporium herbarum Fr.*) и другие болезни. В Амурской области с 2004 г. интенсивно распространяется пурпурный церкоспороз (*kikuchii T.Matsu. et Tomiyasu*).

В лесостепи Западной Сибири на вегетативных органах сои разнообразие видов листо-стеблевых болезней значительно меньше: септориоз (*Septoria glycines Hemmi.*), пероноспороз (*Peronospora manshurica Naum.*), аскохитоз (*Ascochyta phaseolorum Sacc.*), церкоспороз (*Cercospora sojina Hara.*) и бактериальная угловатая пятнистость (*Pseudomonas glycinea Coerper.*). При изучении элементов структуры урожая в зависимости от развития пероноспороза установлен порог вредоносности (ПВ), который составил 25% от степени развития болезни на растениях. При этом высота растений снижалась на 39,4 см, число бобов на

15,3 шт. и количество зерен на 28,5 шт.; недобор урожая увеличивался почти в 3 раза. Кроме того, происходило снижение содержания масла – на 1,0-1,5%.

Установлено, что вредоносность септориоза, определяемая процентом пораженной поверхности листьев, зависела от фазы инокуляции. При инфицировании в фазу цветения опадение листьев с растений, зараженных септориозом, происходило на 45 дней раньше, по сравнению с незараженным контролем, масса 1000 семян снижалась на 70 г, или на 31,7%. Если инфицирование происходило в фазу образования бобов, то вредоносность болезни несколько снижалась. При этом на каждый процент развития болезни выше ПВ (13%) масса 1000 семян снижалась в среднем на 1,0-2,0%. Наибольшее уменьшение содержание белка и масла в семенах, соответственно на 5,82 и 0,76%, отмечено при заражении растений сои в фазу образования бобов, которая является критической в проявлении вредоносности септориоза, что свидетельствует о необходимости прерывания или ограничения степени развития эпифитотического процесса патогена именно в эту фазу. Одним из эффективных способов прерывания эпифитотического процесса является использование в посевах устойчивых сортов [7, 29].

Группа трансмиссивных инфекций, причиняющих существенный вред сое на Дальнем Востоке, насчитывает 5 нозологических единиц и составляет 13,5% от общего количества распространенных: вирус мозаики сои (*Soja virus 1*), вирус желтой мозаики фасоли (*Phaseolus virus 2, Smith.*), вирус мозаики люцерны (*Medicago virus 2*), вирус кольцевой пятнистости табака, или некроз верхушечной почки (*Nicotiana virus 12*), вирус задержки роста (*Soybean stunt virus*). В лесостепи Западной Сибири повышенной вредоносностью отличается вирус мозаики сои (*Soja virus 1*).

Следует отметить, что в 30-е и 50-е годы на Дальнем Востоке преобладали следующие виды болезней: фузариоз, аскохитоз и белая гниль, которые проявлялись лишь в виде пятнистостей листьев и не представляли большой опасности для сои, с начала 70-х годов в Амурской области они стали причинять наибольший экономический ущерб посевам этой культуры. Эти годы (1972, 1975, 1976) были переувлажненные,

семена закладывали на хранение с влажностью более 14%, что способствовало значительному распространению данных видов инфекции.

В 1979-1981 гг., при умеренном обеспечении теплом и влагой, отмечалось уменьшение распространенности фузариоза: так, в южных районах Амурской области заражение семян этим патогеном на сортах Амурская 310, ВНИИС-1, ВНИИС-2, Янтарная было в 10 раз меньше, чем аскохитозом, и в 2,8 раза меньше, чем бактериозом. В северной, наиболее прохладной и дождливой зоне, фузариоз на всходах вообще не развивался, а заражение бактериальными болезнями в 2-3 раза увеличивалось по сравнению с южной и центральной зонами. Максимальное развитие угловатой бактериальной пятнистости наблюдалось во второй половине июля – начале августа, когда среднесуточная температура воздуха составляла 22-27 °С и выпадало значительное количество осадков – до 300 мм.

В целом по области заражение болезнями посевного материала (за 1979-1981 гг.) было значительно ниже ПВ (для фузариоза на семенах он составляет не более 15%, для бактериоза – не более 10%), что объясняется внедрением в производство новых сортов сои, применением прогрессивных технологий возделывания и использованием эффективных протравителей семян.

Позже, в связи с обильным выпадением осадков в 90-е годы (1990, 1992, 1997, 1998, 1999), а также увеличением нормы высева семян до одного миллиона и более на гектар, в 3-4 раза увеличивалась распространенность белой гнили, развитие пероноспороза на листьях возросло на 15%, а количество зараженных этим заболеванием семян и бобов – в 1,5 раза. Также отмечено увеличение распространенности септориоза, церкоспороза, антракноза, альтернариоза, корневых гнилей, аспергиллеза, точечности, глиоклядиоза, розовой, черной, желтой и коричневой плесеней.

Анализ семенного материала сои в Амурской области (1995-1999 гг.) показал значительную зараженность возбудителями бактериоза (3,3-26,6%), аскохитоза (2,0-18,0%), фузариоза (2,6-10,7%). Кроме того, отмечена корневая гниль проростков по фузариозно-аскохитозному типу (8,0-70,7%), распространенность пероноспороза – от 6,7

до 17,1%, при этом происходило значительное колебание от 76,7 до 96,7% всхожести семян. Зараженность семян пурпурным церкоспорозом в 2004-2017 гг. в зависимости от сорта, географической группы и спелости составляло по годам у белоцветковых форм от 0,5% (Polan-Польша) до 3% (СН36-74-1-Белоруссия), из российской селекции сорт Малета 6,79%. Доминирующее положение на всходах сои занимали септориоз (50-64%), аскохитоз (10-12%), бактериоз (2-7%) и фузариоз (5-10%). Распространенность корневых гнилей зависела от ряда агробиологических факторов и в среднем составляла 75-82%. К периоду начала бобообразования, на листьях сои сильную распространенность (95-100%) при развитии болезни 25% получила ложная мучнистая роса сои. В сложившихся погодных условиях растения не поражались церкоспорозом, аскохитозом и оливковой пятнистостью.

Для возбудителя заболевания церкоспороза (*Cercospora sojina* Hara.) требуется влажность воздуха в пределах 90-100% и температура 20-30°C. 1973 и 1974 гг. были недостаточно увлажненные для развития данного вида заболевания, поэтому оно не развивалось. В Приморском крае условиями, способствующими интенсивному проявлению возбудителя заболевания церкоспороза (*Cercospora sojina* Hara.), являются наличие резких колебаний влажности воздуха, а также частые росы и туманы. В связи с этим в период 1965-1975 гг. распространенность церкоспороза на листьях и бобах районированных сортов достигала 75-100%, на семенах – более 30%. Позднее, в 1978-1982 гг., из-за дефицита осадков в пределах 20% заболевание в Приморском крае стало встречаться очень редко и было распространено лишь в северной таежной зоне, имеющей более влажный климат, где его развитие на листьях сои составляло от 12,1 до 62,8%, распространенность – 89,2-92,8%; семена поражались в пределах от 0 до 20% [7].

Среднее развитие пероноспороза на листьях в Приморском крае в достаточно засушливые годы (1978-1982 гг.) колебалось в пределах от  $12,1 \pm 2,2$  до  $24,2 \pm 5,0\%$ . В Амурской области в период избыточного переувлажнения (1990, 1992, 2014, 2018 гг.) произошло значительное увеличение распространенности этого заболевания, его развитие на листьях составляло от 7,0 до 30,6%, а иногда – до 75,0%. В условиях Амурской

области развитие септориоза достигало 25,0 – 75,0%, к 2017 году возросло значительно из-за нарушения системы севооборотов; а в Приморье его распространенность колебалась от 40,0 до 100% и развитие – 39,2-59,2%. Распространенность возбудителя заболевания (*Septoria glycines* Hemmi.) в силу биологических особенностей в меньшей мере зависела от агроклиматических условий года. Изучение особенностей влияния агроклиматических условий на вредоносность возбудителей грибных болезней септориоза (*Septoria glycines* Hemmi.) и церкоспороза (*Cercospora sojina* Hara.) проведено учеными Carmona Marcelo, Sautua Francisco, Perelman Susana в Аргентине (2011 г.). Ими была создана модель принятия решений для использования фунгицидов в посевах сои относительно увлажненности вегетационного периода [19].

В связи с изменением видового состава возбудителей грибных заболеваний на Дальнем Востоке, аскохитоз (*Ascochyta sojaecola* Abramov) из наиболее вредоносных превратился в редко встречающееся заболевание, так как был вытеснен более агрессивными расами других возбудителей. В засушливом 1988 г. его распространенность в Амурской области составляла 0,57%, а в переувлажненном 1992 г. – увеличилась до 19,2%, при очень слабом развитии болезни 7,8%, пораженность бобов – 0,53%. Количество пораженных аскохитозом всходов сои в Амурской области иногда достигало 20%. В Приморском крае в этот же период времени наблюдались лишь единичные пятна аскохитоза. Как и при заражении пероноспорозом и церкоспорозом, наиболее опасна семенная форма инфекции. При сильном заражении семена загнивают и теряют всхожесть, слабозараженные – дают всходы с больными семядолями.

В условиях повышенной влажности воздуха в Амурской области прогрессирует антракноз (*Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus et W.D. Moore.), особенно на стеблях сои, которые являются основным фактором передачи инфекции.

На Дальнем Востоке из бактериальных видов болезней наиболее распространены угловатая (*Pseudomonas glycineum* Coerper.) бактериальный «ожог» и пустульная (*Xanthomonas phaseoli* et. Sm.) Dowson var. *sojense* Hedges.) бактериальные пятнистости. Они являются исключительно

вредоносными. Решающим фактором распространения этих видов заболеваний являются условия повышенной влажности. В значительной степени они поражают всходы, вегетирующие растения и семенной материал. На больных растениях семена в большинстве случаев оказываются зараженными возбудителями бактериозов. В период хранения в них нарушаются физиологические процессы, в результате чего происходит потеря азота, сырого протеина, жира, фосфора, калия.

Угловатая бактериальная пятнистость, бактериальный «ожог» встречается во всех зонах возделывания. В отдельные годы (1960-1970 гг.) гибель всходов от бактериоза достигала 30%, но чаще происходило заражение не более 10% проростков [7]. При набухании, зараженные бактериозом семена частично или полностью превращались в слизистую, издающую неприятный запах массу и не прорастали. Пятна и язвы в сухую погоду выглядели восковидными. При увлажнении они ослизнились и покрывались каплями бактериального экссудата.

Вирус мозаики сои (*Soja virus 1*) наиболее вредоносен на Дальнем Востоке, зараженность им посевов достигала в некоторые годы более 90%. Распространение этого заболевания в меньшей мере зависело от агроклиматических условий года, так как его эффективными переносчиками являются особи соевой, обыкновенной картофельной, персиковой и бахчевой тлей и пораженные семена. Изучение вредоносности различных штаммов вирусных заболеваний, разработка новых методов борьбы с ними (агробиологические, генетические, иммунологические) широко отражены в работах зарубежных ученых [17, 30, 34, 24].

В 1996-2017 гг. в условиях лесостепной зоны Западной Сибири на коллекционных сортообразцах сои и сортах, внесенных в Государственный сортовой реестр, было выявлено около 14 видов возбудителей болезней, из них 11 – грибной природы, остальные бактериального и вирусного происхождения (табл. 4).

Таблица 4

Видовой состав наиболее распространённых болезней сои в лесостепи Западной Сибири

Экологическая группа, подгруппа	Видовой состав типичных представителей	Экологическая ниша
1. Группа – почвенные или корне-клубневые		
1.1. Подгруппа – почвенно-воздушно (сосудисто) семенные	<i>F. solani</i> var. <i>argillaceum</i> (Fr.) Bilai, <i>F. oxysporum</i> Schlecht., <i>F. solani</i> (Mart.) App. et Wr. (фузариозные корневые гнили)	Корни (первичная ниша), другие органы (вторичная ниша)
	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) dBy. (белая гниль, склеротиниоз)	Прикорневая часть (первичная ниша), стебли, бобы, семена (вторичная ниша)
2. Группа – наземно-воздушные или листо-стеблевые		
2.1. Подгруппа – воздушно-капельно-семенные	<i>Peronospora manshurica</i> (Naum.) Syd. (пероноспороз или ложная мучнистая роса)	Семядоли, листья, семена
	<i>Septoria glycines</i> Hemmi. (септориоз или ржавая пятнистость)	Семядоли, листья, черешки, стебли, бобы, семена
	<i>Cercospora sojina</i> Hara. (церкоспороз или округлая серая пятнистость)	Семядоли, листья, стебли, бобы, семена
	<i>Ascochyta sojaecola</i> Abramov. (аскохитоз)	Семядоли, листья, стебли, бобы, семена
	<i>Pseudomonas glycineum</i> Coerper. (бактериальная угловатая пятнистость, бактериальный «ожог»)	Семядоли, листья, черешки, стебли, бобы, семена
	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl. (альтернариоз)	Листья, бобы, семена
3. Группа – трансмиссивные		
3.1. Подгруппа – типичные трансмиссивные	<i>Phaseolus virus 2</i> , Smith. (вирус желтой мозаики)	Надземные органы растений, проводящая система
3.2. Подгруппа – трансмиссивно-семенные	<i>Soja virus 1</i> (вирус мозаики сои)	Надземные органы растений, (в том числе семена), их проводящая система

В результате фитопатологического анализа семян сои [7, 11] было обнаружено, что наибольшую распространенность имели грибы родов: *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicil-*

*lium*, *Pythium* (табл. 5). На семенах всех образцов также паразитировали возбудители бактериоза с распространенностью от 10 до 40%.

Таблица 5

**Распространенность грибов на семенах некоторых образцов сои из различных родов, 2007 – 2016 гг., %**

№ каталога ВИР	Образец	<i>p. Fusarium</i>	<i>p. Alternaria</i>	<i>p. Penicillium</i>	<i>p. Pythium</i>
9609	СибНИИК-315	10	80	40	30
СибНИИСХ	Д 245	30	60	0	0
СибНИИСХ	Д 453	10	70	0	10
5589	840-2-7	40	70	50	10
СибНИИСХ	Д 177 л 31/02	40	70	40	10
10899	1073/4	20	80	0	0
10642	12091	0	60	20	0
5829	Fiskeby V	20	90	10	40
10388	Соер 13-91	30	70	20	30
10716	Дина	10	90	10	0
9659	Магева	40	60	30	20
КемГСХИ	Линия 1	20	80	20	20
10044	СибНИИСХоз-6	20	40	20	20
НСР <sub>05</sub>		3,12	11,13	3,36	2,79

В единичном случае встречались грибы рода *Verticillium*, например на семенах линии Д-177 (СибНИИСХ) распространенность составляла 10%. Грибы рода *Trichoderma* были обнаружены на семенах районированных сортов СибНИИК-315, СибНИИСХоз-6 и Кемеровской линии 1, их распространенность не превышала 10%.

По результатам многомерного ранжирования образцов сои по зараженности семян группу «лучших» составили: СибНИИСХоз-6 (К-10044, СибНИИСХ), селекционная линия Д-453 (СибНИИСХ), 12091 (К-10642, Чехия) и 1073/4 (К-10899, Польша). Стандартный сорт СибНИИК-315 (К-9609), а также Кемеровская Линия 1, линия из СибНИИСХа – Д-245 и сорт Соер 13-91 (К-10388) составили группу «худших» образцов по зараженности семян инфекциями [11].

При анализе семян сои также были определены виды и разновидности грибов рода *Fusarium*. Соотношение видов и разновидностей и их перечень помещены на рисунке. Установлено, что доминирующим видом является гриб *F. sambucinum*, который

составил 47% выделенных штаммов патогенов, *F. gibbosum* - до 13%, *F. oxysporum* – 19% (*F. oxysporum* Schlecht. Snyd. et Hans – 7% и *F. oxysporum* Schlecht. Snyd. et Hans var. *orthoceras* (App. et Wr.) Bilai – 12%). Аналогичные результаты в Западно-Сибирском регионе были получены учеными из СибНИИ кормов Л.Ф. Ашмариной, И.М. Горобей, Н.М. Коняевой [1, 3, 2]. Особенности роста и развития *F. oxysporum* на сое изучены достаточно подробно за рубежом, в том числе в Румынии [21]. В связи с разнообразием видового состава рода *Fusarium* поиск источников устойчивости к этому патогену затруднен.

На реализацию биоресурсного потенциала сои влияют вредные организмы, поражающие растения в фазу всходов. В процессе учёта болезней на всходах сои были отмечены семядольные формы фузариоза и бактериоза. Возбудителями семядольной формы бактериоза явились бактерии видов *Pseudomonas glycinea*, *Pseudomonas solanacearum*, *Xanthomonas phaseoli* v. *Sojense*.

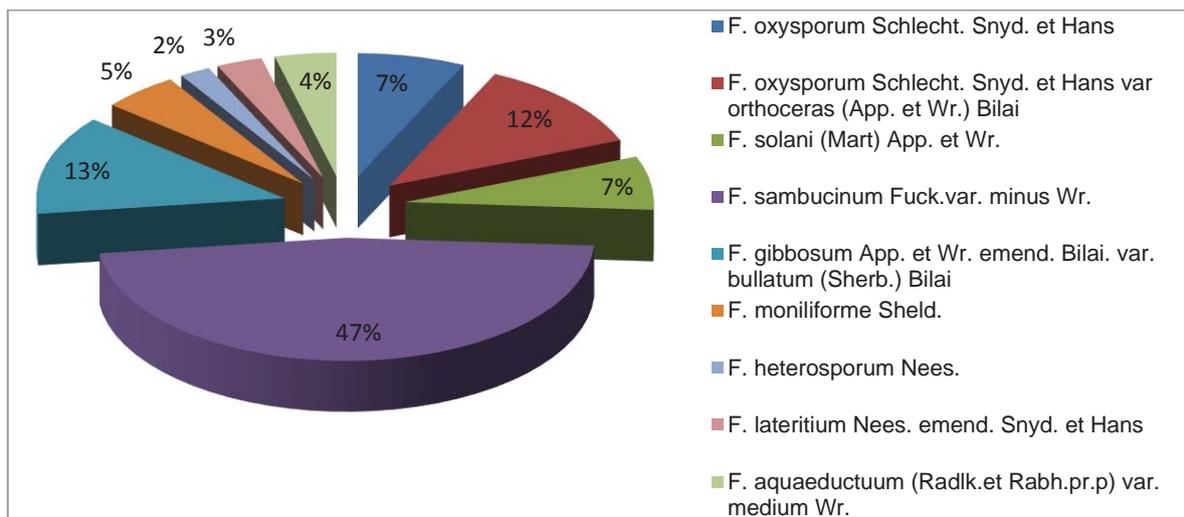


Рис. Соотношение видов и разновидностей рода Fusarium на семенах сои, 2007 – 2014 гг.

В результате проведения исследований установлено, что распространенность бактериоза на всходах районированных сортов сои в 2007-2014 гг., в лесостепной зоне Кемеровской области составляла от 12,7 до 21,3%, а фузариоза – от 10,1% до 17,6% (табл. 6).

В период 2015-2017 гг. в лесостепной зоне Кемеровской области определяли видовой состав болезней на перспективных селекционных сортообразцах сои из Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства (г. Омск) (табл. 7).

Таблица 6

Распространенность болезней на всходах сортов сои 2007-2014 гг.

Сорт	Бактериоз	Фузариоз
СибНИИК-315	16,7±0,4	17,6±3,0
Алтом	21,3±1,0	10,1±0,2
Дина	12,7±0,3	16,4±0,4
СибНИИСХоз-6	17,2±0,9	10,6±0,2
Омская 4	15,2±0,4	11,0±0,2

Таблица 7

Распространенность и развитие болезней на сортообразцах сои из СибНИИСХ, 2015-2017 гг.

Сортообразец	Семядоли		Листья					Корневые гнили		
	фузариоз Р,%	бактериоз Р,%	септориоз		угловатая бактериальная пятнистость		вирус мозаики сои		Р,%	Рб,%
			Р,%	Рб,%	Р,%	Рб,%	Р,%	Рб,%		
СибНИИК-315 (ст.)	20,90	16,42	32,84	1,52	22,39	0,45	0,00	0,00	7,45	4,13
Линия 111	26,87	10,45	5,97	0,12	43,28	1,04	77,61	5,13	15,56	7,15
Линия 114	30,88	11,76	4,41	0,09	5,88	0,12	57,35	2,91	7,41	3,18
Линия 115	14,49	17,39	23,19	0,46	28,99	0,58	31,88	0,64	9,84	4,71
Линия 119	25,35	9,86	9,86	0,20	22,54	0,45	76,06	2,93	7,94	3,62
Линия 120	21,74	5,80	55,07	1,62	21,74	0,43	57,97	2,55	13,47	7,02
Линия 125	11,48	19,67	32,79	0,66	42,62	0,85	29,51	0,59	3,38	0,99
Линия 128	8,77	31,58	33,33	0,67	66,67	3,44	54,39	2,77	9,17	4,81
Линия 626	3,33	26,67	30,00	0,60	48,33	1,73	51,67	2,73	11,48	5,79
Золотистая	4,41	38,24	20,59	0,41	64,71	3,21	44,12	2,29	3,13	1,08
Сибирячка	15,94	27,54	13,04	0,26	42,03	1,80	55,07	2,61	14,48	7,78
НСР <sub>05</sub>	1,26	1,03	14,72	0,78	16,86	0,93	18,86	2,14	6,68	1,49

Примечания. Р,% – распространенность болезней,%; Рб,% – развитие болезней,%

Наименьшее распространение фузариоза на семядолях отмечено у сортообразца Линия 626 – 3,33%, что ниже стандарта на 17,57%. Распространение бактериоза было выявлено в пределах от 5,80 (Линия 120) до 38,24% (Золотистая). Среди болезней, обнаруженных на листьях сортообразцов сои, преобладал вирус мозаики сои, среднее распространение которого было на уровне 53,6%. Распространение угловатой бактериальной пятнистости составило 37,2%, что на 16,4% меньше, чем вируса мозаики сои. Распространение септориоза отмечено на уровне 23,7%. Наименьшее распространение среди выявленных болезней получили корневые гнили – 9,4%.

В результате проведенных нами исследований установлено, что группа наземно-воздушных или листо-стеблевых фитопатогенов сои в условиях лесостепной зоны Кемеровской области наиболее многочисленная и распространенная. В ее состав входят 8 видов вредоносных болезней, или 53,8% от общего количества. Среди них: септориоз (*Septoria glycines Hemmi.*), пероноспороз (*Peronospora manshurica (Naum.)*), церкоспороз (*Cercospora sojae Hara.*), аскохитоз (*Ascochyta phaseolorum Sacc.*), бактериальная угловатая пятнистость (*Pseudomonas glycineum Coerper.*), пустульная, или ржаво-бурая бактериальная пятнистость (*Xanthomonas phaseoli Et. Sm. Dowson var. sojaense Hedges.*), антракноз (*Colletotrichum truncatum (Schw.) Andrus et W.D. Moore.*). Из группы трансмиссивных инфекций наибольшее распространение имеет вирус мозаики сои (*Soja virus 1*).

Сорта сои, внесенные в Государственный сортовой реестр по 10-ому Западно-Сибирскому региону (СибНИИК-315, Алтом, Дина, СибНИИСХоз-6, Омская-4) поражаются грибными, бактериальными и вирусными заболеваниями (распространенность болезней составляет от 0 до 57,0%, развитие – от 0 до 15,4%).

Как следует из вышеизложенного материала, основными распространенными и вредоносными болезнями сои на Дальнем Востоке и в лесостепной зоне Западной Сибири являются: фузариозная корневая гниль, корневые гнили сложной этиологии, пероноспороз, септориоз, церкоспороз, бактериальная угловатая пятнистость (бактериальный «ожог») и вирус мозаики сои. При анализе полученного экспериментального материала

установлено, что видовое разнообразие различных эпифитотических групп болезней на Дальнем Востоке значительно больше, чем в Западной Сибири. Проведено сравнение сходства видового состава возбудителей болезней в этих регионах по коэффициенту Жаккара, которое составило 0,25. Это объясняется как своеобразием почвенно-климатических условий зон, так и продолжительностью возделывания сои, которая традиционно культивируется на Дальнем Востоке, тогда как для лесостепи Западной Сибири она относительно новая культура. По нашим наблюдениям, фитопатогены в своем распространении по зонам следуют за растениями-хозяевами, поэтому постепенно адаптируются к новым районам возделывания [7, 12, 13]. Закономерности, полученные в работе, идентичны исследованиям зарубежных ученых Ana Iglesias, X.B. Yang, Paul R. Epstein и Eric Chivian [16].

В результате обобщения многочисленных экспериментальных исследований установлено, что возбудители корневых инфекций обладают признаками поведения К-стратегов. Прогнозы численности популяций вредных организмов составляли на основе фитосанитарных почвенных картограмм (ФПК), а также разрабатывали системы защитных мероприятий против всего комплекса вредных организмов, заселяющих почву [8]. Тактика защитных мероприятий против этих организмов включает следующие стратегические задачи: обеспечение равновесного состояния популяций вредных организмов ниже порога вредоносности (ПВ); предупреждение передачи вредных организмов через посевной материал; создание конкурентоспособных, физиологически устойчивых посевов.

При сравнении эволюционно-экологических тактик жизнедеятельности наземно-воздушных или листо-стеблевых вредных организмов, которые адаптированы к наземным органам растений и наземно-воздушной среде, установлено, что подавляющее большинство их относятся к г-стратегам. Тактика защитных мероприятий для борьбы с выше указанной группой организмов включает стратегические задачи: обеспечение генетической и физиологической устойчивости, ускоренного роста и развития растений в критическую фазу; торможение интенсивности размножения и меха-

низмов передачи (распространение популяции вредных организмов); снижение их численности в очагах и местах концентрации популяций [14, 7].

В результате отечественных и зарубежных исследований для борьбы с этой группой заболеваний разработан комплекс мероприятий по защите сои, основой которого являются использование устойчивых и толерантных сортов, применение агротехнических мероприятий, бактериальных препаратов для подавления заболеваний. В критических условиях допускается применение экологически безопасных средств защиты растений [8, 23, 29, 28, 25].

Трансмиссивные вредные организмы характеризуются промежуточной стратегией жизненных циклов (Кг- и гК-). Тактика защитных мероприятий против вирусных инфекций предусматривает снижение скорости их нарастания путем разрыва временной и пространственной передачи возбудителей. Основу мероприятий составляет получение здорового посевного материала. Для этого необходимо проводить регулярные фитопрочистки посевов. В семеноводстве используют метод верхушечной меристемы (метод культуры тканей). Наиболее эффективным приемом является возделывание устойчивых сортов. Применение пестицидов рекомендуется для борьбы с переносчиками вирусов, которые передаются во время длительных периодов питания.

Таким образом, в результате изучения видового состава болезней сои в условиях Дальневосточного и Западно-Сибирского регионов выявлены и изучены группы экологических эквивалентов вредных организмов в экологических средах, разработаны тактики защитных мероприятий для борьбы с ними. В настоящее время это современный подход оценки устойчивости растений к вредным организмам [14, 7]. На основе полученных данных разработана система защитных мероприятий в календарно-фенологической последовательности, составляющая основу фитосанитарной технологии возделывания сои, которая апробирована в 2015-2017 гг. на 2600-2800 га производственных посевов в условиях лесостепи Кемеровской области [9]. В систему земледелия Амурской области включены фитосанитарные приемы оптимизации соевых агроценозов с учетом всех технологических особенностей [9].

**Выводы.** В Дальневосточном регионе и лесостепи Западной Сибири на сое выявлено около 40 видов возбудителей болезней, из них более 20 – грибной природы, остальные – бактериального и вирусного происхождения, которые относятся к трем эпифитотологическим группам: почвенным или корнеклубневым (35,1%), наземно-воздушным или листо-стеблевым (51,4%) и трансмиссивным (13,5%). Интенсивность развития болезней обусловлена природно-климатическими особенностями регионов, погодными условиями вегетационных периодов и технологией возделывания сои.

Из группы почвенных или корнеклубневых фитопатогенов на Дальнем Востоке особенно вредоносны виды рода *Fusarium*, которые вызывают корневые гнили и фузариозный вилт. Возбудителями корневых гнилей сложной этиологии являются: *Thielaviopsis basicola* (Berk. et Br.) Ferr., *Rhizoctonia solani* Kuehn., *Corynespora cassiicola* (Berk. et Curt.) Wei., *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten., *Pythium ultimum* Tr., *Gliocladium roseum* (Lk.) Thom., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary и др. В лесостепи Западной Сибири на корнях паразитируют *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. solani* var. *argillaceum* и др. Также встречается возбудитель склеротиниоза – *Sclerotinia sclerotiorum*.

Из группы наземно-воздушных или листо-стеблевых фитопатогенов в зоне Дальнего Востока распространены: септориоз (*Septoria glycines* Hemmi.), пероноспороз (*Peronospora manshurica* Naum.), церкоспороз (*Cercospora sojina* Hara.), аскохитоз (*Ascochyta phaseolorum* Sacc.), бактериальная угловатая пятнистость (*Pseudomonas glycinea* Coerper.), пустульная, или ржаво-бурая бактериальная пятнистость (*Xanthomonas phaseoli* Et. Sm. Dowson var. *sojenese* Hedges), антракноз (*Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus et W.D. Moore.), филлостиктоз (*Phyllosticta sojaecola* Masal.), альтернариоз (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.), кладоспориоз (*Cladosporium herbarum* Fr.). В лесостепи Западной Сибири их значительно меньше: септориоз (*Septoria glycines* Hemmi.), пероноспороз (*Peronospora manshurica* Naum.), аскохитоз (*Ascochyta phaseolorum* Sacc.), церкоспороз (*Cercospora sojina* Hara.) и бактериальная угловатая пятнистость (*Pseudomonas glycinea* Coerper.). В целом болезни сои снижают продуктивный

потенциал районированных сортов в среднем на 30-40%.

В результате мониторинга видового состава болезней сои изучены группы экологических эквивалентов фитопатогенов в различных условиях. Сравнение их сходства в Дальневосточном регионе и лесостепи Западной Сибири по коэффициенту Жаккара составило 0,25, что свидетельствует о необходимости его изучения в различных зонах соеосеяния.

Разработаны тактики и система защитных мероприятий в календарно-фенологической последовательности, составляющие основу фитосанитарной технологии возделывания сои, которая апробирована в 2015-2017 гг. на площади 2600-2800 га производственных посевов в условиях лесостепи Кемеровской области. При выполнении фитосанитарных технологий возделывания сои в Амурской области окупаемость затрат на 1 вложенный рубль составляет от 8 до 15 руб.

#### Список литературы

1. Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Н.М. Коняева; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние, СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2010. – 108 с.
2. Ашмарина, Л.Ф. Болезни сои в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Н.М. Коняева // Вестник Рос. акад. с.-х. наук. – 2008. – № 1. – С. 34-39.
3. Ашмарина, Л.Ф. Видовой состав возбудителей фузариозов сельскохозяйственных культур в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей // Защита растений. – 2008. – № 12. – С. 42-46.
4. Билай, В.И. Определитель грибов рода *Fusarium* Lk. / В.И. Билай // Метаболиты почвенных микомицетов. – Киев: Наукова думка, 1971. – С. 212-265.
5. Вишнякова, М. А. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение / М. А. Вишнякова, Т. В. Буравцева, С. В. Булынец. – Санкт-Петербург : НУ ВИР Россельхозакадемии, 2010. – 142 с.
6. Возделывание сои в Западной Сибири : рекомендации / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние. Сиб. науч.-исслед. ин-т кормов; Н. И. Кашеваров [и др.]; под. ред. Н. И. Кашеварова. - Новосибирск, 1999. – 73 с.
7. Заостровных, В.И. Вредные организмы сои и система фитосанитарной оптимизации ее посевов: монография / В.И. Заостровных, Л.К. Дубовицкая. – Новосибирск : Изд-во Максчук Н. Л.. – 2003. – 528 с.
8. Заостровных, В.И. Совершенствование защиты сои от болезней на Дальнем Востоке и в лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... д. с.-х. наук. – Новосибирск: Новосибирский гос. аграр. ун-т, 2006. – 40 с.
9. Заостровных, В.И. Фитосанитарные технологии возделывания сои (Рекомендации производству для руководителей хозяйств, фермеров, молодых специалистов) / В.И. Заостровных, М.С. Ракина. – Кемерово: КемГСХИ, 2010. – 104 с.
10. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / ВАСХНИЛ, ВНИИ защиты растений ; [сост. М.К. Хохряков]. - Ленинград : ВИЗР, 1979. - 78 с.
11. Ракина, М.С. Биоресурсный потенциал зернобобовых культур из коллекции мирового генофонда Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Новосибирск: Новосибирский гос. аграр. ун-т, 2011. – 17 с.
12. Соя на Дальнем Востоке / А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 435 с.
13. Тишкова, А.Г. Агроэкологическая оценка влияния фитосанитарных мероприятий на развитие болезней и урожайность сои в Хабаровском крае / А.Г. Тишкова, Т.А. Асеева, Е.В. Золотарева // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 12. – С. 36-39.
14. Торопова, Е. Ю. Эпифитотиология : учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений, обучающихся по агрономическим специальностям / Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов, В. А. Чулкина ; под ред. А. А. Жученко, В. А. Чулкиной. - Новосибирск : Новосибирский гос. аграрный ун-т, 2011. - 707, [1] с.
15. Agustina Sans. First Report of *Phytophthora sojae* and its Pathotypes Affecting Soybean in Uruguay / Agustina Sans, Marcelo Rodriguez, Paula Silva // Agrocienza-Uruguay. – 2017. – № 1. Vol. 21. – P. 89-94.
16. Ana Iglesias, X.B. Yang, Paul R. Epstein and Eric Chivian. Climate change and extreme weather events - Implications for food production, plant diseases, and pests // Global change & human health. – 2001. – № 2. Vol. 2. – P. 90-104.
17. Andayanie Wuye Ria. Resistance to Soybean Mosaic Virus with High Yield on F7 Soybean Lines / Andayanie Wuye Ria, Santosa Venny, Rahayu Muji // International journal of agriculture and biology. – 2017. – № 2. Vol. 19. – P. 226-232.
18. Campbell M.A. Development of southern stem canker disease on soybean seedlings in the greenhouse using a modified toothpick inoculation assay / M.A. Campbell, Li Zenglu, W. Buck James // Crop protection. – 2017. – Vol. 100. – P. 57-64.
19. Carmona Marcelo. Relationship between Late Soybean Diseases Complex and Rain in Determining Grain Yield Responses to Fungicide Applications / Carmona Marcelo, Sautua Francisco, Perelman Susana // Journal of phytopathology. – 2011. – № 10. Vol. 159. – P. 687-693.

20. Cui Jiaqi. Analyses of the community compositions of root rot pathogenic fungi in the soybean rhizosphere soil / Cui Jiaqi, Wang Yu, Han Jie // *Chilean journal of agricultural research*. – 2016. – № 2. Vol. 76. – P. 179-187.
21. Gheorghe Balasu Alexandru. The biological growth parameters of the *Fusarium oxysporum* f. sp. *glycines* fungus / Gheorghe Balasu Alexandru, Stelica Cristea, Relu Zala Cristinel // *Romanian biotechnological letters*. – 2015. – № 6. Vol. 20. – P. 10921-10928.
22. Horneburg Bernd. Weed tolerance in soybean: a direct selection system / Horneburg Bernd, Seiffert Sabrina, Schmidt Jennife // *Plant breeding*. – 2010. – № 3. Vol. 136. – P. 372-378.
23. Huang Jing. Phenotypic evaluation and genetic dissection of resistance to *Phytophthora sojae* in the Chinese soybean mini core collection / Huang Jing, Guo Na, Li Yinghui // *Bmc genetics*. – 2016. – № 85. – Vol. 17.
24. Kumar Sanjeev. Molecular characterization and infectivity of Mungbean Yellow Mosaic India virus associated with yellow mosaic disease of cowpea and mungbean / Kumar Sanjeev, Tanti Bhaben, Mukherjee Sunil K. // *Biocatalysis and agricultural biotechnology*. – 2017. – Vol. 11. – P. 183-191.
25. Lu Xiaoxue. Isolation and characterization of *Bacillus altitudinis* JSCX-1 as a new potential biocontrol agent against *Phytophthora sojae* in soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] / Lu Xiaoxue, Zhou Dongmei, Chen Xi // *Plant and soil*. – 2017. – № 1-2. – P. 53-66.
26. Marko Oskar. Portfolio optimization for seed selection in diverse weather scenarios / Marko Oskar, Brdar Sanja, Panic Marko // *Plos one*. – 2017. № 9. – Vol. 12. C. 0184198.
27. McCaghey Megan. Development and Evaluation of *Glycine max* Germplasm Lines with Quantitative Resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* / McCaghey Megan, Willbur Jaime, Ranjan Ashish // *Frontiers in plant science*. – 2017. – № 1495. – Vol. 8.
28. Murithi H. M. Soybean production in eastern and southern Africa and threat of yield loss due to soybean rust caused by *Phakopsora pachyrhizi* // H. M. Murithi, F. Beed, P. Tukamuhabwa // *Plant pathology*. – 2016. – № 2. – Vol. 65. – P. 176-188.
29. Poerwoko Moh Setyo. Breeding of The Soybean Varieties, Aged Maturity and Resistant To Rust Disease / International Conference on Food, Agriculture and Natural Resources. – 2016. – Vol. 9. – P. 197-201.
30. Rani Anita. Assessment of genetic diversity of soybean genotypes differing in resistance against yellow mosaic virus using simple sequence repeat markers / Rani Anita, Kumar Vineet, B. S. Gill // *Legume Research*. – 2016. – № 5. – Vol. 39. – P. 674-681.
31. Wen L. Suppression of Soilborne Diseases of Soybean With Cover Crops / L. Wen, S. Lee-Marzano // *Plant disease*. – 2017. – № 11. – Vol. 101. – P. 1918-1928.
32. Wijayanto Teguh. The effectiveness of a biotechnological-based fertilizer «Biofresh» in combination with organic matters on soybean health and production / Wijayanto Teguh, Khaeruni Andi, Tufaila M. // *Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences*. – 2017. – № 2. – Vol. 8. – P. 2808-2817.
33. Yin Xiaogang. Impacts and adaptation of the cropping systems to climate change in the Northeast Farming Region of China / Yin Xiaogang, Olesen Jorgen E., Wang Meng // *European journal of agronomy*. – 2016. – Vol. 78. – P. 60-72.
34. Zinsou Valerien A. Importance of cowpea mild mottle virus on soybean (*Glycine max*) in Benin and effect of planting date on soybean (*G. max*) virus level in northern Benin / Zinsou Valerien A., Afouda Leonard A. C., Zoumarou-Wallis Nouhoun // *Crop protection*. – 2015. – № 1. – Vol. 72. – P. 139-143.

#### Reference

1. Atlas boleznej kormovych kul'tur v Zapadnoj Sibiri (Atlas of Diseases of Forage Crops in Western Siberia), L.F. Ashmarina, I.M. Gorobej, N.M. Konyaeva, Ros. akad. s.-h. nauk. Sib. region. otd-nie, SibNII kormov, Novosibirsk, 2010, 108 p.
2. Ashmarina, L.F. Gorobej, I.M., Konyaeva, N.M. Bolezni soi v Zapadnoj Sibiri (Diseases of Soybean in West Siberia), *Vestnik Ros. akad. s.-h. nauk*, 2008, No 1, PP. 34-39.
3. Ashmarina, L.F., Gorobej, I.M. Vidovoj sostav vzbuditelej fuzariozov sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Zapadnoj Sibiri (Species Composition of Causative Agents of Fusariosis of Crops in Western Siberia), *Zashchita rastenij*, 2008, No 12, PP. 42-46.
4. Bilaj, V.I. Opredelitel' gribov roda *Fusarium* Lk. (Determinant of Fungi of the Genus *Fusarium* Lk.), // *Metabolity pochvennyh mikomicetov*, Kiev, Naukova dumka, 1971, PP. 212-265.
5. Vishnyakova, M. A., Buravceva, T.V., Bulyncev, S.V. Kollekcija mirovyh geneticheskikh resursov zernovyh bobovyh VIR: popolnenie, sohranenie i izuchenie (Collection of World Genetic Resources of Legumes of All-Russian Institute of Plant Genetic Resources Named after N.I. Vavilov.: Replenishment, Preservation and Study), Sankt-Peterburg, NU VIR Rossel'hozokademii, 2010, 142 p.
6. Vozdelyvanie soi v Zapadnoj Sibiri : rekomendacii (The Cultivation of Soybeans in Western Siberia: Recommendations), Ros. akad. s.-h. nauk. Sib. otd-nie. Sib. nauch. - issled. in-t kormov; N. I. Kashevarov [i dr.], pod. red. N. I. Kashevarova, Novosibirsk, 1999, 73 p.
7. Zaostrovnyh, V.I., Dubovickaya, L.K. Vrednye organizmy soi i sistema fitosanitarnej optimizacii ee posevov: monografiya (Harmful Organisms of Soybean and Phytosanitary Optimization System of Its Crops: Monograph), Novosibirsk, Izd-vo Maksachuk N. L., 2003, 528 p.

8. Zaostrovnyh, V.I. Sovershenstvovanie zashchity soi ot boleznej na Dal'nem Vostoke i v lesostepi Zapadnoj Sibiri (Improvement of Soybean Protection from Diseases in the Far East and in the Forest-Steppe of Western Siberia), avtoref. dis. ... d. s.-h. nauk, Novosibirsk, Novosibirskij gos. agrar. un-t, 2006, 40 p.
9. Zaostrovnyh, V.I., Rakina, M.S. Fitosanitarnye tekhnologii vozdeleyvaniya soi (Rekomendacii proizvodstvu dlya rukovoditelej hozyajstv, fermerov, molodyh specialistov) (Phytosanitary Technologies of Soybean Cultivation (Production Recommendations for Farm Managers, Farmers, Young Professionals)), Kemerovo, KemGSKHI, 2010, 104 p.
10. Metodicheskie ukazaniya po ehksperimental'nomu izucheniyu fitopatogennyh gribov (Guidelines for the Experimental Study of Phytopathogenic Fungi), VASKHNIL, VNII zashchity rastenij, [sost. M.K. Hohryakov], Leningrad, VIZR, 1979, 78 p.
11. Rakina, M.S. Bioresursnyj potencial zernobovovyh kul'tur iz kollekcii mirovogo genofonda Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rasteniievodstva im. N.I. Vavilova (Bioresource Potential of Leguminous Crops from the Collection of the World Gene Pool of the all-Russian Research Institute of Plant Growing named after N.I. Vavilov), avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk, Novosibirsk, Novosibirskij gos. agrar. un-t, 2011, 17 p.
12. Soya na Dal'nem Vostoke (Soya in the Far East), A.P. Vashchenko, N.V. Mudrik, Vladivostok, Dal'nauka, 2010, 435 p.
13. Tishkova, A.G., Aseeva, T.A., Zolotareva, E.V. Agroehkologicheskaya ocenka vliyaniya fitosanitarnyh meropriyatij na razvitie boleznej i urozhajnost' soi v Habarovskom krae (Agroecological Assessment of the Effect of Phytosanitary Measures on the Development of Diseases and Soybean Yield on the Khabarovsk Territory), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2016, No 12, PP. 36-39.
14. Toropova, E. Yu. Ehpifitotologiya: uchebnoe posobie dlya studentov vysshih sel'skohozyajstvennyh uchebnyh zavedenij, obuchayushchihsya po agronomicheskim special'nostyam (Epiphytology: textbook for students of higher agricultural educational institutions studying in agronomic specialties), E. Yu. Toropova, G. Ya. Stecov, V. A. Chulkina, pod red. A. A. Zhuchenko, V. A. Chulkinoj, Novosibirsk, Novosibirskij gos. agrarnyj un-t, 2011, 707, [1] p.
15. Agustina Sans. First Report of Phytophthora sojae and its Pathotypes Affecting Soybean in Uruguay, Agustina Sans, Marcelo Rodriguez, Paula Silva, Agrociencia-Uruguay, 2017, No 1., Vol. 21, PP. 89-94.
16. Ana Iglesias, X.B. Yang, Paul R. Epstein and Eric Chivian. Climate change and extreme weather events - Implications for food production, plant diseases, and pests, *Global change & human health*, 2001, No 2, Vol. 2, PP. 90-104.
17. Andayanie Wuye Ria. Resistance to Soybean Mosaic Virus with High Yield on F7 Soybean Lines, Andayanie Wuye Ria, Santosa Venny, Rahayu Muji // *International journal of agriculture and biology*, 2017, No 2, Vol. 19, PP. 226-232.
18. Campbell M.A. Development of southern stem canker disease on soybean seedlings in the greenhouse using a modified toothpick inoculation assay, M.A. Campbell, Li Zenglu, W. Buck James, *Crop protection*, 2017, Vol. 100, PP. 57-64.
19. Carmona Marcelo. Relationship between Late Soybean Diseases Complex and Rain in Determining Grain Yield Responses to Fungicide Applications, Carmona Marcelo, Sautua Francisco, Perelman Susana, *Journal of phytopathology*, 2011, No 10, Vol. 159, PP. 687-693.
20. Cui Jiaqi. Analyses of the community compositions of root rot pathogenic fungi in the soybean rhizosphere soil, Cui Jiaqi, Wang Yu, Han Jie, *Chilean journal of agricultural research*, 2016, No 2., Vol. 76, PP. 179-187.
21. Gheorghe Balasu Alexandru. The biological growth parameters of the Fusarium oxysporum f. sp glycines fungus, Gheorghe Balasu Alexandru, Stelica Cristea, Relu Zala Cristinel, *Romanian biotechnological letters*, 2015, No 6, Vol. 20, PP. 10921-10928.
22. Horneburg Bernd. Weed tolerance in soybean: a direct selection system / Horneburg Bernd, Seiffert Sabrina, Schmidt Jennife, *Plant breeding*, 2010, No 3, Vol. 136, PP. 372-378.
23. Huang Jing. Phenotypic evaluation and genetic dissection of resistance to Phytophthora sojae in the Chinese soybean mini core collection, Huang Jing, Guo Na, Li Yinghui, *Bmc genetics*, 2016, No 85, Vol. 17.
24. Kumar Sanjeev. Molecular characterization and infectivity of Mungbean Yellow Mosaic India virus associated with yellow mosaic disease of cowpea and mungbean, Kumar Sanjeev, Tanti Bhaben, Mukherjee Sunil K., *Biocatalysis and agricultural biotechnology*, 2017, Vol. 11, PP. 183-191.
25. Lu Xiaoxue. Isolation and characterization of Bacillus altitudinis JSCX-1 as a new potential biocontrol agent against Phytophthora sojae in soybean [Glycine max (L.) Merr.], Lu Xiaoxue, Zhou Dongmei, Chen Xi, *Plant and soil*, 2017, No 1-2, PP. 53-66.
26. Marko Oskar. Portfolio optimization for seed selection in diverse weather scenarios, Marko Oskar, Brdar Sanja, Panic Marko, *Plos one*, 2017, No 9, Vol. 12. C. 0184198.
27. McCaghey Megan. Development and Evaluation of Glycine max Germplasm Lines with Quantitative Resistance to Sclerotinia sclerotiorum, McCaghey Megan, Willbur Jaime, Ranjan Ashish, *Frontiers in plant science*, 2017, No 1495, Vol. 8.
28. Murithi H. M. Soybean production in eastern and southern Africa and threat of yield loss due to soybean rust caused by Phakopsora pachyrhizi, H. M. Murithi, F. Beed, P. Tukamuhabwa, *Plant pathology*, 2016, No 2, Vol. 65, PP. 176-188.

29. Poerwoko Moh Setyo. Breeding of The Soybean Varieties, Aged Maturity and Resistant To Rust Disease, International Conference on Food, Agriculture and Natural Resources, 2016, Vol. 9, PP. 197-201.
30. Rani Anita. Assessment of genetic diversity of soybean genotypes differing in resistance against yellow mosaic virus using simple sequence repeat markers, Rani Anita, Kumar Vineet, B. S. Gill, *Legume Research*, 2016, No 5, Vol. 39, PP. 674-681.
31. Wen L. Suppression of Soilborne Diseases of Soybean With Cover Crops, L. Wen, S. Lee-Marzano, *Plant disease*, 2017, No 11, Vol. 101, PP. 1918-1928.
32. Wijayanto Teguh. The effectiveness of a biotechnological-based fertilizer «Biofresh» in combination with organic matters on soybean health and production, Wijayanto Teguh, Khaeruni Andi, Tufaila M., *Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences*, 2017, No 2, Vol. 8, PP. 2808-2817.
33. Yin Xiaogang. Impacts and adaptation of the cropping systems to climate change in the Northeast Farming Region of China, Yin Xiaogang, Olesen Jorgen E., Wang Meng, *European journal of agronomy*, 2016, Vol. 78, PP. 60-72.
34. Zinsou Valerien A. Importance of cowpea mild mottle virus on soybean (*Glycine max*) in Benin and effect of planting date on soybean (*G. max*) virus level in northern Benin, Zinsou Valerien A., Afouda Leonard A. C., Zoumarou-Wallis Nouhoun, *Crop protection*, 2015, No 1, Vol. 72, PP. 139-143.

УДК 633.18:631.52(526.32)  
ГРНТИ 68.35.29; 34.23.57

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14082

**Клименкова Т.Г.**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории сортовой агротехники;  
**Михалик Т.А.**, науч. сотр. отдела селекции,  
Приморская научно-исследовательская опытная станция риса,  
с. Новосельское, Спасский район, Приморский край, Россия;  
**Лелявская В.Н.** науч. сотр.,  
Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений,  
п. Камень-Рыболов, Приморский край, Россия,  
E-mail: primnios@mail.ru

## ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ И СОРТОВ РИСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПИРИКУЛЯРИОЗУ

© Клименкова Т.Г., Михалик Т.А., Лелявская В.Н., 2018

*В статье рассматриваются результаты мониторинга фитосанитарного состояния посевов риса в районах Приморского края. Проведены маршрутные обследования состояния посевов риса в фазы всходов, кущения, трубкования. Определен процент поражения растения, характеризующий распространение болезни и степень проявления её форм. Проведена в лабораторных условиях и условиях вегетационного домика в Дальневосточном научном институте защиты растений предварительная оценка 7 образцов риса, отобранных в хозяйствах края и 15 сортообразцов селекционного материала станции на устойчивость к местным популяциям *Piricularia oryzae*. Изучено влияние биологических рас возбудителя пирикуляриоза на сорта и сортообразцы риса, выделенные в результате в контрольном питомнике, коллекционных образцах эколого-географического, экологического происхождения, а также образцы, устойчивые к заболеванию в результате контроля ДВНИИЗР. Наибольшее распространение возбудителя *Magnaporthe grisea* (Herbert) Barr 52,5% обнаружено в хозяйствах: Зеленодольский, Петровичанский и Владимиро – Петровское. Выделены в Спасском районе Приморского края для дальнейшего испытания два устойчивых сорта Н-1, Н-12 и в Ханкайском районе Приморского края сорта риса М-19. Проявили устойчивость к заражению различными расами возбудителя пирикуляриоза к смеси рас сорта риса, 2 сорта характеризовались как высокоустойчивые (16,8%). Оценен исходный коллекционный материал станции риса. Проведена оценка 60 образцов коллекции на устойчивость к пирикуляриозу. Выделены 15 образцов, проявивших резистентность, 5 сортов риса японского происхождения, с умеренной устойчивой формой поражения, 2 сорта из Кореи. Из Приморского и Краснодарского края 8 сортообразцов отнесены к устойчивой группе поражения, которые могут быть использованы для создания сортов риса на раннеспелость, низкорослость с оптимальной массой 1000 зерен и устойчивых к пирикуляриозу.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РИС, СОРТ, СОРТООБРАЗЕЦ, ПИРИКУЛЯРИОЗ, РАСЫ, ОТБОР, УСТОЙЧИВОСТЬ, МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, УРОЖАЙНОСТЬ