

АГРОНОМИЯ

УДК 633.853.52

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-254-12-5-9

Д.А. Денисова, С.В. Жаркова

D.A. Denisova, S.V. Zharkova

РЕЗУЛЬТАТЫ ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ СЕМЯН СОИ, ПОЛУЧЕННЫХ В УСЛОВИЯХ БИЙСКО-ЧУМЫШСКОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

RESULTS OF PHYTOPATHOLOGICAL EXAMINATION OF SOYBEAN SEEDS OBTAINED IN THE BIYA-CHUMYSH ZONE OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: соя, сорт, семена, условия, фитопатологическая экспертиза, болезнь, фузариоз, пероноспороз, бактериоз.

С увеличением объемов производства сои в Алтайском крае возрастают фитосанитарные риски, что обусловлено распространением возбудителей болезней различной этиологии с семенным материалом. Своевременное проведение фитопатологической экспертизы посевного материала позволяет снизить финансовые риски и увеличить количественные и качественные показатели урожая. Цель исследования – проведение фитопатологической экспертизы образцов семян сои и определение видового состава возбудителей болезней в условиях Бийско-Чумышской зоны Алтайского края. Проанализированы пробы семян сои 3 сортов: Альберта, Фулфорд и Юкон. Фитоэкспертизу семян проводили в лабораторных условиях Алтайской испытательной лаборатории ФГБУ «ВНИИЗЖ» согласно ГОСТ 12044-93 с применением методов проращивания, микроскопирования и морфологической идентификации болезней. В результате исследований дана оценка степени зараженности семян по сортам за трехлетний период. Установлено, что фузариоз является наиболее распространенным фитопатогеном, присутствующим у всех сортов во все годы исследования, при этом уровень поражения варьирует в зависимости от года. Бактериоз также является наиболее распространенным заболеванием, однако проявляет значительную сортовую специфичность: наиболее высокие показатели отмечены у Альберты, минимальные – у сорта Юкон. Пероноспороз был выявлен исключительно у сорта Альберта, что свидетельствует о его генетически обусловленной восприимчивости к возбудителю и требует регулярного фитосанитарного контроля. Таким образом, фитопатологическое состояние семян определяется соче-

танием погодных условий и сортовых особенностей, а также необходимо регулярно проводить фитоэкспертизу семян для разработки эффективных профилактических и защитных мероприятий, направленных на снижение рисков и повышение качества семенного материала.

Keywords: soybean, variety, seeds, conditions, phytopathological examination, fusariosis, downy mildew, bacteriosis.

With increasing soybean production in the Altai Region, phytosanitary risks increase due to the spread of pathogens of various etiologies with seed material. Timely phytopathological examination of seed material helps to reduce financial risks and improve quantitative and qualitative indices of the yield. The research goal was to conduct phytopathological examination of soybean seed samples and determine the species composition of pathogens in the Biya-Chumysh zone of the Altai Region. Three soybean varieties were tested: Alberta, Fulford, and Yukon. The phytopathological examination of the seeds was conducted in the Altai Testing Laboratory of the Federal Center for Animal Health (FGBU VNIIZZH) in accordance with GOST 12044-93 using germination, microscopy, and morphological disease identification. The degree of seed infestation by variety over a three-year period was evaluated. Fusarium was found to be the most common phytopathogen present in all varieties throughout all years of the study with the level of damage varying by year. Bacteriosis was also the most common disease but it exhibits significant varietal specificity: the highest incidence was observed in the Alberta variety, while the lowest was observed in the Yukon variety. Downy mildew was detected exclusively in the Alberta variety indicating its genetic susceptibility to the pathogen and requiring regular phytosanitary monitoring. Thus, the phytopathological state of seeds is

determined by the combination of weather conditions and varietal characteristics. Regular phytosanitary testing of seeds is essential to develop effective preventive

and protective measures aimed at reducing risks and improving seed quality.

Денисова Дарья Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: deni0494@yandex.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Denisova Darya Aleksandrovna, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: deni0494@yandex.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Введение

Соя является одной из наиболее востребованных сельскохозяйственных культур современного растениеводства. Высокая популярность данной культуры обусловлена её универсальностью – использование в пищевой, кормовой и перерабатывающей промышленности за счет высокого содержания растительного белка (35-52%) и масла (25-27%), а также способность формировать симбиотическую азотфиксирующую систему, что делает сою важным элементом в севообороте [1].

С каждым годом посевные площади сои увеличиваются, в 2023 г. объемы выращивания культуры в мире достигли 75,5 млн га [2]. Увеличение производства сои и его интесификация влекут за собой повышение фитосанитарных рисков. Соя относится к культурам, подверженным воздействию обширного комплекса фитопатогенов, включающего грибные, бактериальные, вирусные и микоплазменные заболевания. В настоящее время для данной культуры описано порядка 60 заболеваний, обусловленных деятельностью патогенных микроорганизмов [3].

На современном этапе развития агропромышленного комплекса фитосанитарная безопасность семенного материала становится одним из определяющих факторов количественных и качественных показателей урожая [4]. Семена являются основным источником первичного заражения, поэтому проведение фитопатологической экспертизы семенного материала приобретает стратегическую значимость, позволяя своевременно оценивать степень зараженности, определять потенциальные риски и формировать научно обоснованные рекомендации по защите растений [5].

Для регионов, где активно развивается семеноводство, фитопатологическая оценка семенного материала имеет особое значение, к таким регионам также относится и Алтайский край. Специфичность почвенно-климатических условий,

короткий вегетационный период, изменчивость условий увлажнения создают дополнительные предпосылки для изменения фитосанитарного состояния посевов и семян.

Цель исследования: провести фитопатологическую экспертизу образцов семян сои и определить видовой состав возбудителей болезней в условиях Бийско-Чумышской зоны Алтайского края.

Объекты и методы

Для анализа были использованы семена трех сортов: Альберта, Фулфорд и Юкон. Исследование проводили в Алтайской испытательной лаборатории ФГБУ «ВНИИЗЖ» в 2023-2025 гг. весной перед посевом. Проращивание – 4 рабочих пробы по 50 семян в рулонах фильтровальной бумаги, увлажненной до полной влагоемкости. Рулоны помещали в термостат ТСО MIR-254 при температуре 25°C на 7 сут. Далее была проведена идентификация болезней и подсчитано количество зараженных семян сои. Идентификация грибов осуществлялась методом микроскопирования [6].

При поражении фузариозом проростки имеют буро-коричневые язвы, обычно располагающиеся по краям семядолей, на язвах образуется бело-розовый налет гриба. Подсемядольное колено неравномерно утолщается, закручивается вокруг семени (ГОСТ). К сожалению, по морфологическим признакам большинство фузариозных грибов можно определить только до комплекса видов *Fusarium* [7].

Бактериоз на проросших семенах проявляется в виде округлых или угловатых вдавленных пятен сероватого цвета. На подсемядольном колене иногда возникают широкие светло-коричневые вдавленные полосы. При сильной степени поражения происходит загнивание семян, ослизнение и появляется неприятный запах [6].

При пероноспорозе на семенах может появиться серо-фиолетовый паутинный налет.

Оомицеты шаровидной формы, длиной 17-30 мкм и шириной 14-27 мкм [6].

Результаты исследования

В результате фитоэкспертизы семян было выявлено, что разные сорта поражались фитопатогенами в разной степени, данные представлены в таблице.

Данные таблицы демонстрируют значительные колебания общей зараженности семян, что указывает на высокую зависимость фитопатологического состояния от погодных условий, агротехники и сортовой специфичности.

Наибольшее значение среди заболеваний занимает фузариоз (*Fusarium* sp.), который встречается у всех сортов на протяжении всего исследования. Степень заражения фузариозом варьируется в широких пределах – от 8,5 до 26,0%. Наиболее высокий уровень поражения *Fusarium* sp. наблюдался в 2023 г. у сорта Фул-

форд (рис. 1), что может свидетельствовать о благоприятных условиях для развития фузариозных инфекций. В 2024-2025 гг. отмечаются умеренные колебания этого показателя, что отражает стабильное присутствие возбудителей фузариоза и необходимость постоянного мониторинга заболевания.

Бактериоз (*Pseudomonas solanacearum* E. F. Sm.) также относится к числу распространенного заболевания. Максимальная степень поражения отмечена у сорта Альберта в 2023 г. – 58%, что значительно превышает показатели других сортов и лет исследования. У сорта Юкон бактериоз проявляется в наименьшей степени в сравнении с другими сортами – максимальное значение 8,5% в 2025 г. (рис. 2). В 2024-2025 гг. наблюдается снижение уровня бактериозов, что может быть связано с изменением климатических условий, влияющих на устойчивость и распространение бактериальных патогенов.

Таблица

Результаты фитопатологической экспертизы семян сои по сортам, 2023-2025 гг.

| Сорт | Годы | Общая зараженность болезнями, % | Фузариоз, % | Пероноспороз, % | Бактериоз, % |
|----------|------|---------------------------------|-------------|-----------------|--------------|
| Альберта | 2023 | 84,5 | 20,0 | 6,5 | 58,0 |
| | 2024 | 26,0 | 9,0 | 2,0 | 15,0 |
| | 2025 | 33,5 | 8,5 | 9,0 | 16,0 |
| Фулфорд | 2023 | 48,0 | 26,0 | - | 22,0 |
| | 2024 | 35,5 | 13,5 | - | 22,0 |
| | 2025 | 39,5 | 22,5 | - | 17,0 |
| Юкон | 2023 | 22,0 | 16,0 | - | 6,0 |
| | 2024 | 14,0 | 11,0 | - | 3,0 |
| | 2025 | 20,5 | 12,0 | - | 8,5 |

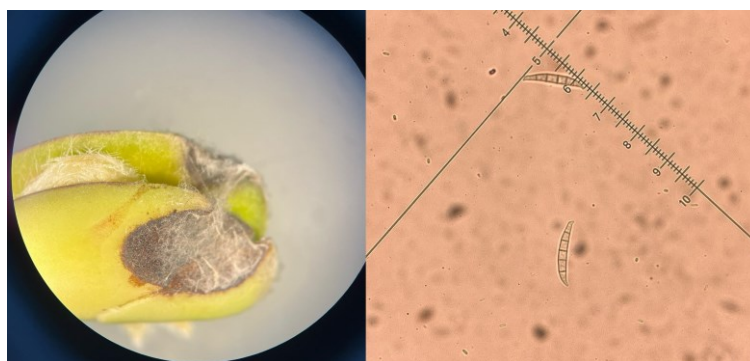


Рис. 1. Фузариоз

Стоит обратить особое внимание на пероноспороз (*Peronospora manshurica* (N. Naumov) Syd.), который был выявлен исключительно у сорта Альберта в течение всех трех лет исследования (рис. 3). Отсутствие данного заболева-

ния у остальных сортов позволяет предположить сортовую восприимчивость к данному патогену. Такая избирательность указывает на необходимость тщательного фитосанитарного контроля и разработки особой защиты именно для сорта Альберта.

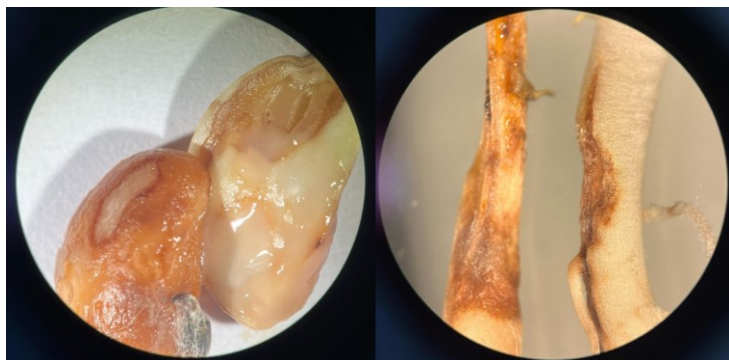


Рис. 2. Бактериоз

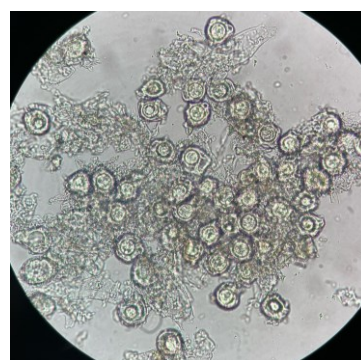


Рис. 3. Пероноспороз

Заключение

Фитоэкспертиза семян сои показала, что фитопатологическое состояние во многом зависит от погодных условий года, а также и от сортовых особенностей. Наиболее распространенное заболевание – фузариоз, он выявлен у всех сортов на протяжении всех лет исследований, что подчеркивает необходимость постоянного контроля данного заболевания. Бактериоз также является одним из распространенных заболеваний, однако отличается выраженной сортовой и межгодовой динамикой. Так, максимальное значение бактериоза было отмечено у сорта Альберта, тогда как сорт Юкон проявил наименьшую восприимчивость. Пероноспороз, в свою очередь, был выявлен только у сорта Альберта, что свидетельствует о его восприимчивости к данному патогену. Полученные данные подтверждают важность проведения фитопатологической экспертизы для разработки мер защиты растений, учитывающих как видовой состав возбудителей, так и сортовые особенности.

Библиографический список

1. Частная селекция полевых культур: учебник / под редакцией В. В. Пыльнева. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 544 с. – С. 302-311. – Текст: непосредственный.
2. Научный портал FAOSTAT. – URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize> (дата обращения: 03.11.2025). – Текст: электронный.
3. Выборова, Т. А. Анализ фитосанитарного состояния соевых посевов в условиях Приморского края / Т. А. Выборова, С. В. Безмутко. – DOI 10.22450/199996837_2022_4_19. – Текст: непосредственный // Дальневосточный аграрный вестник. – 2022. – Т. 16, № 4. – С. 19-26. – EDN RXNOGO.

4. Sinclair, J.B. (1982) Compendium of Soybean Diseases. 2nd Edition, American Phytopathological Society, Saint Paul, 104 p.

5. Шмакова, О. А. Результаты фитоэкспертизы семян яровой мягкой пшеницы в условиях среднего Прииртышья / О. А. Шмакова, Н. А. Якунина. – Текст: непосредственный // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: сборник докладов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук, Курск, 26-28 июня 2024 года. – Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2024. – С. 114-117. – EDN HLDfMS.

6. ГОСТ 12044-93. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. – Москва: Стандартинформ, 2011. – Текст: непосредственный.

7. Гаврилова, О. П. Разнообразие и патогенность грибов рода *Fusarium*, встречающихся в микобиоте сои / О. П. Гаврилова, А. С. Орина, Т. Ю. Гагкаева. – DOI 10.31857/S2500262723030067. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2023. – № 3. – С. 31-35. – EDN EZAODK.

References

1. Chastnaya selektsiya polevykh kultur: uchebnyk / pod red. V.V. Pylneva. – Sankt-Peterburg: Lan, 2016. – S. 302-311.
2. Nauchnyy portal FAOSTAT. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize> (data obrashcheniya 03.11.2025).
3. Vyborova, T. A. Analiz fitosanitarnogo sostoyaniya soevykh posevov v usloviyakh Primorskogo kraya / T. A. Vyborova, S. V. Bezmutko // Dalnevostochnyy agrarnyy vestnik. – 2022. – T. 16,

No. 4. – S. 19-26. – DOI 10.22450/199996837_2022_4_19.

4. Sinclair, J.B. (1982) Compendium of Soybean Diseases. 2nd Edition, American Phytopathological Society, Saint Paul, 104 p.

5. Shmakova, O. A. Rezultaty fitoekspertizy semyan yarovoy myagkoy pshenitsy v usloviyakh srednego Priirtyshya / O. A. Shmakova, N. A. Yakunina // Problemy i perspektivy nauchno-innovatsionnogo obespecheniya agropromyshlennogo kompleksa regionov: Sbornik dokladov VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 300-letiyu Rossiyskoy

akademii nauk, Kursk, 26–28 iyunya 2024 goda. – Kursk: Kurskiy FANTS, 2024. – S. 114-117.

6. GOST 12044-93. Mezhdgosudarstvennyy standart. Semena s./kh. kultur. Metody opredeleniya zarazhennosti boleznyami. – Moskva: Standartinform, 2011.

7. Gavrilo, O. P. Raznoobrazie i patogenost gribov roda Fusarium, vstrechayushchikhsya v mikrobiote soi / O. P. Gavrilo, A. S. Orina, T. Yu. Gagkaeva // Rossiyskaya selskokhozyaystvennaya nauka. – 2023. – No. 3. – S. 31-35. – DOI 10.31857/S2500262723030067.



УДК 633.853.52

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-254-12-9-15

А.Ф. Кутилин, С.В. Жаркова

A.F. Kutilin, S.V. Zharkova

УРОЖАЙНОСТЬ, СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГИБКОСТЬ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

YIELDS, STRESS TOLERANCE, AND GENETIC FLEXIBILITY OF SOYBEAN VARIETIES IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: соя, сорт, зерно, условия, урожайность, стабильность, варьирование, стрессоустойчивость, генетическая гибкость.

Соя в современном мировом земледелии считается одной из самых распространённых и востребованных из группы зернобобовых и масличных культур. Потребность в продукции сои, её популярность, связана с возможностью многоцелевого использования во многих отраслях народного хозяйства. В настоящее время соя возделывается во многих странах мира. Повышению поступления продукции сои в России способствует использование в производственном процессе адаптированных к условиям выращивания высокоурожайных сортов, в последние 3-4 года это в основном отечественные сорта. Поддержку учёным и производителям в данном вопросе оказывает Правительство РФ. Отечественные сорта сои по многим показателям превосходят иностранные и успешно используются в производственном процессе во всех регионах страны, занимающихся производством сои. Целью исследования была оценка отечественных сортов сои по величине урожайности в условиях Алтайского края, выявление наиболее стабильных с высокой стрессоустойчивостью. Работа выполнена в ООО «ГЕЯ» в 2023-2025 гг. Как материал исследований в данной работе

использовали 9 сортов сои: Черемшанка, Золотистая, Сибиряда 20, Миляуша, Сибиряда, Альфа, Припять, СК Дока, Аляска. Урожайность в среднем за 3 года исследований варьировала от $3,45 \pm 0,32$ т/га (сорт Альфа) до $4,23 \pm 0,16$ т/га (сорт Черемшанка). С учётом $НCP_{05}=0,24$ сорта Черемшанка ($4,23 \pm 0,16$ т/га) и СК Дока ($4,22 \pm 0,47$ т/га) показали достоверное превышение по урожайности всех сортов в опыте. В среднем за 3 года наивысшую стабильность при формировании урожайности показал сорт Золотистая $Cv=3,6$ %. Недостаточно стабильны сорта Сибиряда 20 ($Cv=11,4$ %), СК Дока ($Cv=13,3$ %) и Аляска ($Cv=15,0$ %). Высокую стрессоустойчивость в нашем исследовании показали сорт Золотистая с величиной $-0,1$ и сорт Черемшанка, значение стрессоустойчивости которого $-0,3$. Наши наблюдения и расчёты показывают, что высокой генетической гибкостью характеризуются сорта с показателем $4,0-4,3$: Черемшанка, Золотистая, Сибиряда 20, Миляуша, Припять, СК Дока.

Keywords: soybean, variety, grain, conditions, yield-inf capacity, stability, variation, stress tolerance, genetic flexibility.

Soybeans are considered among of the most widespread and highly-demanded legumes and oil-bearing