

ПУТИ РАЗВИТИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРИИ ИММУНИТЕТА ФГБНУ «АНЦ «ДОНСКОЙ»

Т. Г. Дерова, ведущий научный сотрудник лаборатории иммунитета и защиты растений, derova06@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0001-7969-054X;

Н. В. Шишкин, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории иммунитета и защиты растений, nik.shishkin.1961@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3863-0297
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Научный городок, д. 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

В данной статье прослежено развитие научных исследований по защите растений на протяжении 115 лет и история создания и функционирования лаборатории иммунитета с 1974 г. (50 лет) в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «АНЦ «Донской». Приведены работы специалистов по защите растений и иммунитету, начинавших исследования по этому направлению с начала прошлого века и до второй его половины, – Ческиса Ф. Н., Деянова И. Г., Щеголева В. Н., Макаровой В. А., Проницовой Л. Л., Чалой В. А. и др. С учетом иммунологических характеристик в условиях инфекционных фонов болезней сортов и родительских форм создавались новые сорта зерновых культур, сочетающие высокую продуктивность с устойчивостью к комплексу местных популяций основных болезней и слабо повреждаемых вредителями. Руководителями созданной в 1974 г. лаборатории иммунитета и защиты растений были Георгиевская Н. А., Деров А. И., Дерова Т. Г., Шишкин Н. В. (руководит в настоящее время). На полевом участке создавались инфекционные фоны болезней и фоны высокой численности вредителей как по общепризнанным методам, так и по новым, разработанным сотрудниками лаборатории, на которых изучалось до 25–30 тыс. образцов различных культур ежегодно. Сотрудниками были разработаны методы создания фонов высокой численности вредителей, усовершенствованы и предложены более простые и точные методы учетов насекомых. Для учета личинок вредной черепашки был разработан и предложен удобный производительный экран-собирающий, а также методы учета трипсов с применением пробирок и полиэтиленовых пакетов и способы определения поврежденного вредителями зерна пшеницы и ячменя. В разные годы проводили изучение кукурузы, многолетних трав, гороха, сои, риса на устойчивость к болезням и вредителям. Выделенные устойчивые сорта и образцы передавались селекционерам для включения в селекционные программы на иммунитет. Многие сотрудники являются соавторами созданных сортов различных культур.

Ключевые слова: иммунитет, защита растений, вредители, болезни, озимая пшеница и ячмень.

Для цитирования: Дерова Т. Г., Шишкин Н. В. Пути развития и становления лаборатории иммунитета в АНЦ «Донской» // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 6. С. 110–116. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-95-6-110-116.



DEVELOPMENT AND ESTABLISHMENT OF THE LABORATORY FOR PLANT IMMUNITY OF THE FSBSI “ARC “DONSKOY”

T. G. Derova, leading researcher of the laboratory for plant immunity and protection, derova06@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0001-7969-054X;

N. V. Shishkin, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for plant immunity and protection, nik.shishkin.1961@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3863-0297
FSBSI Agricultural Research Center “Donskoy”,
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok Str., 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The current paper has presented the stages of the development on plant protection study over 115 years and the history of the establishing and functioning of the laboratory for plant immunity since 1974 (50 years) at the Federal State Budgetary Scientific Institution “ARC “Donskoy”. There has been presented the papers of such specialists in plant protection and immunity as Cheskis F. N., Deyanov I. G., Shchegolev V. N., Makarova V. A., Pronicheva L. L., Chala V. A. and others, who began their research from the beginning of the last century till its second half. Taking into account the immunological characteristics in conditions of infectious disease backgrounds of varieties and parental forms, there have been developed new grain varieties, combining high productivity with resistance to a complex of local populations of the main diseases and strong immunity to pests. The heads of the laboratory for plant immunity and protection set up in 1974 were Georgievskaya N. A., Derov A. I., Derova T. G., Shishkin N. V. (who is a current head). In the field plot there were formed infectious disease backgrounds and backgrounds with high pest numbers using both generally accepted methods and new ones developed by the laboratory staff, where there were studied up to 25–30 thousand samples of various crops annually. The staff developed methods for forming backgrounds with high pest numbers, there were improved and proposed simpler and more accurate methods for insect counts. In order to estimate the number of corn bug larvae, there was developed and proposed a convenient productive screen-collector, as well as methods for accounting for corn thrips using test tubes and plastic bags and methods for identifying wheat and barley grain damaged by pests. In different years, there were studied such crops as maize, perennial grasses, peas, soybeans, and rice for resistance to diseases and pests. The identified resistant varieties and samples were given to breeders for using them in breeding programs for immunity. Many employees are co-authors of the developed varieties of various crops.

Keywords: immunity, plant protection, pests, diseases, winter wheat and barley.

Введение. Сельское хозяйство дореволюционной России терпело колоссальные убытки от болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. Мелкие хозяйства практически были беспомощны против этой проблемы. После революции советское государство уделяло большое внимание защите посевов, и в 1918 г. при Народном комиссариате земледелия РСФСР был создан отдел по защите растений (ОЗР), а во многих областях и краях – станции защиты растений (Иванова, 1972).

Назрела необходимость обобщения крестьянского опыта, многолетних наблюдений в борьбе с вредителями и болезнями и изучение их путем проведения научных опытов и разработки мер защиты. Как следствие, уже в 1919 г. был создан научный институт удобрений, а позже в нем открылась лаборатория по химической защите растений (НИУИФ – научно-исследовательский институт удобрений и инсектофунгицидов). Первую тысячу тонн ядохимикатов сельское хозяйство получило в 1924 г. ровно столетие назад.

Для подготовки специалистов по защите растений в 1919 г. при Московской сельскохозяйственной академии были организованы двухгодичные курсы по прикладной энтомологии и зоологии, а в 1922 г. в Петрограде был создан институт зоологии и фитопатологии. Также были открыты факультеты защиты растений в некоторых сельскохозяйственных вузах. Для усиления научных исследований в 1929 г. организуется Всесоюзный институт защиты растений с его периферийной сетью станций.

Как известно, одним из направлений для повышения урожая с.-х культур является снижение конкуренции со стороны болезней, вредителей и сорных растений. Потери урожая при отсутствии защитных мероприятий могут достигать 70 % (Слободчиков, 2020).

Создание устойчивых к болезням и вредителям сортов с.-х культур – одно из сложных направлений селекционных программ. Болезни, например, имеют огромный потенциал изменчивости, что в сочетании с огромной способностью к размножению обеспечивает высокие приспособительские возможности. Создание нового селекционного материала невозможно при отсутствии постоянного фитопатологического контроля за спектром и развитием наиболее вредоносных болезней. Для производителей продукции устойчивые сорта не вызывают дополнительных финансовых вложений, а в последние годы они являются обязательным элементом органического земледелия (Воронов, 2019).

Результаты и их обсуждение. На Дону работы по изучению сорной растительности были начаты на Ростово-Нахичеванской опытной станции под руководством Федора Наумовича Ческиса (1912–1921 гг.). Основной тематикой было изучение биологии злостных в те времена сорняков: осота, пырея, видов мышея (Ческис, 1913).

На Северо-Кавказской зональной станции эти работы продолжил Иван Григорович

Деянов (1936 г.), а затем кандидат сельскохозяйственных наук Вера Антоновна Макарова, долгие годы (1934–1964 гг.) проработавшая на Зерноградской опытной станции. Она внесла огромный вклад в изучение мер борьбы с сорняками с помощью гербицидов (Макарова, 1945, 1960; Деянов и Макарова, 1949).

В 1940-е годы (до войны и после) под руководством В. А. Макаровой была проведена огромная работа в масштабах Ростовской области: составлена карта сорной растительности и собран богатейший гербарий сорных растений. В 50-е годы она, первая в стране, проводила исследования по изучению видов гербицидов, способов, сроков и дозировок их применения на зерновых культурах (рис. 1).



Рис. 1. Вера Антоновна Макарова

Fig. 1. Vera Antonovna Makarova

В эти же годы на Северо-Кавказской опытной станции работала энтомолог Ольга Степановна Морошкина, которая изучала биологию, вредоносность и меры борьбы с вредителями озимого и ярового ячменя, а также с вредителями люцерны (Морошкина и Акимова, 1939). Против основного вредителя зерна клопа вредной черепашки в эти годы использовали слабо эффективные приемы, но с выявлением теленомуса – яйцееда черепашки был разработан метод размножения его в хатах – лабораториях с последующим выпуском его на поля пшеницы, что значительно снижало численность вредителя (рис. 2).



Рис. 2. Ольга Степановна Морошкина

Fig. 2. Olga Stepanovna Moroshkina

В лаборатории энтомологии долгие годы (1951–1962 гг.) проводил исследования Павел Васильевич Виноградов, который разработал методы учета и прогнозирования вредных насекомых на зерновых и кормовых культурах. Он проводил оценку пшеницы и ячменя на устойчивость к пилильщику и пьявице и часто оказывал помощь по защите растений в колхозах и совхозах (Вилкова и Виноградов, 1934).

Опустошительные эпифитотии ржавчины, головневых и других болезней озимой пшеницы требовали эффективных мер борьбы с ними. Поэтому в 1933 г. была организована лаборатория фитопатологии, которой руководила до 1957 г. кандидат сельскохозяйственных наук Лидия Леонидовна Проницева (рис. 3).

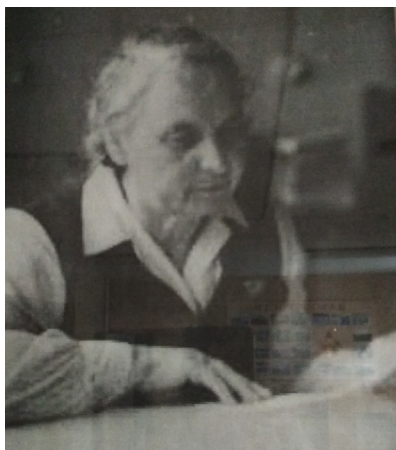


Рис. 3. Лидия Леонидовна Проницева
Fig. 3. Lidiya Leonidovna Pronicheva

Фитопатолог по специальности, она изучала виды болезней на зерновых и кормовых культурах, уделяла внимание выявлению устойчивых сортов озимой и яровой пшеницы к видам ржавчины, головне, септориозу, корневым гнилям. Она также разработала метод замены 2-фазного термического обеззараживания семян против головни на однофазное, что было значительно экономичнее и производительнее. Работы Л. Л. Проницевой – заметный вклад в изучение болезней и способов борьбы с ними.

В 1960-х гг. происходит уменьшение вспомогательных лабораторий, и группа защиты растений остается в составе двух сотрудников (энтомолог и фитопатолог) и двух лаборантов. Валентина Александровна Чалая (1949–1974 гг.), молодой агроном, окончила в 1949 г. Ростовский университет по специальности биолог-зоолог-энтомолог и поступила в лабораторию защиты растений, где, работая вместе с Л. Л. Проницевой, получила ценнейший опыт работы по этому направлению (рис. 4).

Группа сотрудников во главе с В. А. Чалой оценивали озимую пшеницу к трем видам ржавчины, мучнистой росе; озимый и яровой ячмень оценивался к пяти болезням в естественных условиях. В условиях искусственного заражения сорта пшеницы и ячменя изучались на устойчивость к видам головни. Селекционный ма-

териал пшеницы и ячменя из конкурсных, предварительных испытаний и контрольного питомника оценивали на повреждение красногрудой пьявицей (в поле) и хлебными пилильщиками (анализировался сноповой материал в осеннее и зимнее время).



Рис. 4. Анализ растений на болезни (слева направо):
В. А. Чалая, Л. Г. Доскач, Е. П. Глушко,
В. М. Гришина, 1973 год

Fig. 4. Plants' analysis for diseases (from left to right)
V. A. Chalaya, L. G. Doskach, E. P. Glushko,
V. M. Grishina, 1973

Проводя оценки на опытных делянках, Валентина Александровна часто выезжала для обследования посевов в производстве, консультировала агрономов и специалистов сельхозпредприятий по вопросам защиты растений.

Селекционеры станции, получая данные о чувствительности сортов и образцов к вредителям и болезням, своевременно корректировали планы гибридизаций. В этот период был районирован первый высокоурожайный зимостойкий сорт озимой пшеницы Донская безостая, увеличение урожайности которой академик И. Г. Калинин объяснял прежде всего высокой устойчивостью к бурой ржавчине и пыльной головне (Калининко, 1987). Селекционеры по достоинству оценили работу В. А. Чалой – одной из первых фитопатологов в Советском Союзе она была включена в соавторы четырех сортов пшеницы и ячменя, три из которых были районированы: Донская остистая (озимая пшеница), Зерноградский 73 (яровой ячмень), Паллидум 198 (озимый ячмень). Она награждена тремя медалями ВДНХ и медалью к 100-летию В. И. Ленина «За доблестный труд». В 1972 г. В. А. Чалая была переведена на должность зам. директора по научной работе. А с 1974 по 1981 г. работала ученым секретарем Донского селекцентра.

Н. И. Вавилов писал, что среди мер защиты растений от различных заболеваний и вредителей наиболее радикальным средством борьбы является введение в культуру иммунных сортов или создание таковых путем скрещиваний (Захаренко, 2019). Еще раннее основоположник фитоиммунитета в России А. А. Ячевский считал,

что центр тяжести всей практической фитопатологии лежит именно в устойчивости, а всякие лечебные свойства лишь паллиативны и вспомогательные способы борьбы (Дмитриев, 2013).

В 1975 г. перед научными учреждениями страны были поставлены задачи повышения эффективности научных исследований и скорейшего внедрения их в производство. Одним из таких научных центров являлся селекцентр Донского НИИСХ, созданный на базе Зерноградской селекционной станции этого института. В зону его деятельности была включена Ростовская область и Калмыцкая АССР.

К 70-м гг. прошлого столетия, несмотря на успешное развитие химических мер борьбы с вредными организмами, ученые пришли к выводу, что селекция устойчивых к патогенам сортов сельскохозяйственных культур является экологически безопасным и экономически выгодным способом защиты растений. В этот период при селекционных центрах организовываются лаборатории или группы устойчивости (иммунитета) по изучению создаваемых сортов к наиболее вредоносным болезням и вредителям в условиях инфекционных и провокационных фонов. Использование таких фонов позволяет получить достоверные оценки сортов и линий даже в годы депрессии и болезней в естественных условиях, что ускоряет процесс селекции устойчивых сортов.

В Донском селекцентре (в настоящее время ФГБНУ «АНЦ «Донской») такая лаборатория была организована в 1974 г., руководить которой пригласили Наталью Андреевну Георгиевскую (рис. 5).



Рис. 5. Наталья Андреевна Георгиевская
Fig. 5. Nataliya Andreevna Georgievskaya

Наталья Андреевна проявила огромную инициативу в организации научно-исследовательских работ во вновь созданной лаборатории. Был разработан расширенный план работ, рабочая программа создания инфекционных и провокационных фонов по культурам.

Н. А. Георгиевская вела раздел темы по изучению устойчивости озимой пшеницы к трем видам ржавчины (бурой, желтой и стеблевой), мучнистой росе, пыльной и твердой головне

в условиях искусственного заражения сортов и сортообразцов (Калиненко и др., 1978). В зимний период в небольшой теплице проводили оценку пшеницы и ячменя к видам ржавчины в фазе проростка.

Первыми научными сотрудниками лаборатории иммунитета были А. П. Показеева, Г. П. Огерчук, А. Н. Заложных, С.Н. Кищенко, Г. И. Кищенко, З. Г. Пришутова.

Галина Петровна Огерчук оценивала ячмень к пяти наиболее вредоносным болезням: мучнистой росе, карликовой ржавчине, гельминтоспориозам, пыльной и каменной головне. В результате были выделены сорта и образцы как устойчивые к одной болезни, так и с групповой устойчивостью к 2–3-м болезням, которые вовлекались селекционерами в новые скрещивания. Она является соавтором сортов ячменя Силуэт, Простор, Тан 1, Зерноградский 385, в различных изданиях самостоятельно и в соавторстве ею опубликовано 15 статей (Огерчук, 1984). С августа 1983 г. до 1988 г. она исполняла обязанности ученого секретаря Донского селекцентра.

Полученные данные инфекционных фонов и фонов высокой численности вредителей помогали селекционерам проводить целенаправленный отбор лучших по иммунитету линий и гибридов для создания более стрессоустойчивых сортов различных культур.

В те годы в коллективе работали на должности лаборантов Л. Г. Доскач, Э. И. Чудновская, Т. Н. Гавриленко, Г. Н. Куц, З. Н. Лукьянова; рабочие Е. К. Морозова, В. М. Гришина, Л. А. Семкина, Т. И. Михайлова, О. Ф. Чумакова. Опытные и ответственные старшие рабочие и. М. Зборовский, а затем Н. Т. Литунов отвечали за гужевой транспорт и полевой инвентарь лаборатории.

С января 1979 г. по приглашению администрации Донского селекцентра лабораторию иммунитета возглавил опытный ученый энтомолог-иммунолог, кандидат биологических наук Анатолий Иванович Деров (1979–2013 гг.) (рис. 6).



Рис. 6. Анатолий Иванович Деров
Fig. 6. Anatoly Ivanovich Derov

По энтоиммунитету А. И. Деровым проводились исследования по изучению устойчивости пшеницы и ячменя к основным вредителям, наиболее вредоносным в Ростовской области – вредной черепашке, хлебным пилильщикам, красногрудой пьявице, тлям, пшеничному трипсу.

Вместе с ним по окончании факультета «Защита растений» Ленинградского СХИ поступила на должность сотрудника по фитопатологии Татьяна Григорьевна Дерова. Занимаясь научными исследованиями, Деровы много времени уделяли помощи и консультированию при проведении защитных мероприятий на производственных посевах сельскохозяйственных культур. Выступали с докладами на совещаниях различного уровня, читали лекции на учебных мероприятиях (рис. 7).



Рис. 7. Анатолий Иванович Деров и Татьяна Григорьевна Дерова
Fig. 7. Anatoly Ivanovich Derov and Tatyana Grigoryevna Derova

Анатолием Ивановичем и Татьяной Григорьевной в лаборатории были разработаны и широко использовались новые способы создания инфекционных фонов листовых болезней пшеницы и ячменя. Были разработаны методы создания фонов высокой численности основных вредителей, усовершенствованы и предложены более простые и точные методы учета насекомых. Для учета личинок вредной черепашки А. И. Деровым был разработан и предложен удобный производительный экран-собирающий, предложены методы учета трипсов с применением пробирок и полиэтиленовых пакетов, разработаны способы определения поврежденного вредителями зерна пшеницы и ячменя (Деров, 1992).

В период 2008–2014 гг. руководила лабораторией иммунитета и защиты растений Татьяна Григорьевна Дерова. Она проводила исследования по устойчивости озимой пшеницы к болезням в течение 45 лет. Татьяна Григорьевна внесла большой вклад в повышение устойчивости к комплексу основных болезней создаваемых сортов озимой пшеницы зерноградской селекции. Так, если в начале 1980-х гг. только 10–15 % сортов конкурсных испытаний проявляли устойчивость к бурой ржавчине,

то в 2000-х они составляли 85–90 %. Оценка селекционного материала в условиях инфекционных фонов значительно увеличила количество созданных селекционерами сортов, устойчивых к нескольким основным болезням (Дерова и др., 2018).

В настоящее время заведует лабораторией иммунитета кандидат сельскохозяйственных наук Николай Васильевич Шишкин (рис. 8).

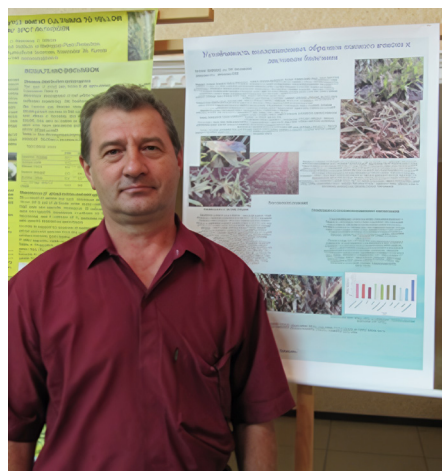


Рис. 8. Шишкин Николай Васильевич
Fig. 8. Nikolay Vasilievich Shishkin

Н. В. Шишкин расширил сотрудничество с коллегами из других НИИ, проводя совместные углубленные исследования по устойчивости пшеницы и ячменя, в результате которых получены данные для донских селекционеров и изданы совместные публикации (Шайдаук и др., 2019; Shishkin et al., 2021; Волкова и др., 2020). Более 45 лет сотрудники лаборатории сотрудничают с коллегами из НЦБЗР (г. Краснодар), ВИЗР (г. Санкт-Петербург), поддерживают контакты с Россельхозцентром по Ростовской области, ВНИИ фитопатологии (Подмосковье) и другими научными учреждениями.

В настоящее время молодые ученые аспиранты Ольга Сергеевна Кононенко и Екатерина Сергеевна Дорошенко проводят изучение устойчивости пшеницы и ячменя как в полевых условиях, так и участвуют в совместных работах по определению генетических аспектов устойчивости методами молекулярных маркеров.

Сотрудники лаборатории, используя многие разработки и методы своих предшественников, сохраняют и дополняют полученный информационный иммунологический ресурс, а также семенной материал доноров и источников устойчивости в виде отборов и коллекций. В результате проводимых исследований созданы каталоги устойчивых к основным болезням генотипов пшеницы и ячменя, которые используются в селекционных программах на иммунитет. Сорта озимой пшеницы, переданные в последние годы, проявляют высокую или среднюю устойчивость к комплексу изучаемых болезней.

Работа по изучению устойчивости в условиях инфекционных фонов как распространенных, так и новых болезней и вредителей на посевах с.-х культур продолжается. Основными задачами, как и десятилетия назад, остаются следующие: создание инфекционных фонов наиболее вредоносных болезней, оценка на них селекционного и коллекционного материала с.-х культур, выделение устойчивых образцов и вовлечение их в селекционный процесс для создания новых сортов с целью производства экологически чистой продукции для населения.

Выводы. За годы работы лабораторией иммунитета и защиты растений в Донском регионе сделано очень много. Специалисты-иммунологи квалифицированно и настойчиво, сменяя друг друга в поколениях, проводили исследования, и результаты работ их очевид-

ны. Большой вклад в основы защиты растений на Дону внесли ученые В. А. Макарова, Л. Л. Проничева, В. А. Чалая и многие другие специалисты. Созданной в 1974 г. лабораторией иммунитета руководили Н. А. Георгиевская (1974–1978 гг.), А. И. Деров (1979–2007 гг.), Т. Г. Дерова (2008–2011 гг.), Н. В. Шишкин (с 2012 г. и по настоящее время).

Многие годы сотрудники лаборатории проводили ежегодные оценки на естественных и искусственных фонах вредителей и болезней, рекомендовали селекционерам лучшие по устойчивости сорта, образцы, линии и гибриды сельскохозяйственных культур. Разработаны новые методы создания инфекционных фонов болезней и фонов высокой численности вредителей, на которых ежегодно оценивались десятки тысяч образцов с.-х культур.

Библиографический список

1. Волкова Г. В., Матвеева И. П., Дерова Т. Г., Шишкин Н. В., Марченко Д. М. Источники устойчивости к желтой ржавчине (возбудитель *Puccinia striiformis* West.) среди селекционного и коллекционного материала озимой пшеницы ФГБНУ «АНЦ Донской» // Зерновое хозяйство России. 2020. № 4(70). С. 69–76. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-70-4-69-76
2. Воронов, В. И. Современные проблемы генетики, селекции и семеноводства зерновых культур в Российской Федерации // Аграрная наука. 2019. № 1. С. 8–10. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-326-1-8-10
3. Вилков П. П., Виноградов П. В. Вредители и болезни полевых культур и борьба с ними. Ростов н/Д.: Гостипография им. Коминтерна, 1934. 140 с.
4. Деров, А. И. Создание искусственного фона высокой численности вредителей озимой пшеницы, озимого и ярового ячменя и оценка устойчивости сортов к ним // Сборник научных трудов «Селекция и семеноводство зерновых и кормовых культур». Ростов н/Д., 1992. С. 160–167.
5. Дерова Т. Г., Шишкин Н. В., Павленко О. С. Устойчивость сортов и коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы к комплексу наиболее вредоносных болезней в условиях Нижнего Дона // Зерновое хозяйство России. 2018. № 6. С. 67–72. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-68-72
6. Дмитриев, А. П. А. А. Ячевский и развитие его идей в современном мире // Вестник защиты растений. 2013. № 4. С. 3–11.
7. Деянов И. Г., Макарова В. А. Сорные растения и меры борьбы с ними. Ростов н/Д.: Ростиздат, 1949. 96 с.
9. Захаренко, В. А. Иммунитет зерновых культур в управлении фитосанитарными рисками зерновых агросистем // Аграрная наука. 2019. № 2. С. 19–23. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-326-2-19-23
10. Иванова, Л. Н. Этапы развития дела защиты растений в период строительства социализма в СССР // Научные труды Ставропольского СХИ. Ставрополь, 1972. Вып. XXXIV. Т. 2, С. 3–8.
11. Калинин, И. Г. Интенсивным технологиям возделывания озимой пшеницы – интенсивные сорта // В сборнике «Селекция зерновых и крупяных культур на Дону». Зерноград, 1987. С. 3–11.
12. Макарова, В. А. Как бороться с сорняками. Ростов н/Д.: Ростиздат (типография им. Калинина), 1945. 39 с.
13. Макарова, В. А. Химическая прополка. Ростов н/Д., 1960. 46 с.
14. Морошкина О. С., Акимова А. С. Люцерновый клоп и борьба с ним. Ростов н/Д.: Ростиздат, 1939. 36 с.
15. Огерчук, Г. П. Сорта ярового ячменя, обладающие комплексной устойчивостью к карликовой ржавчине и мучнистой росе // Тезисы докладов НТК по результатам научно-исследовательских работ за 1983 г. Ростов н/Д., 1984. 42 с.
16. Слободчиков, А. А. Влияние защиты растений на продуктивность сортов яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 2, С. 10–14. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10202
17. Ческис, Ф. Н. К вопросу об изучении сорной растительности в Донской области. Ростово-Нахичеванская на Дону сельскохозяйственная опытная станция. Ростов н/Д.: Электрореч. А.И. Тер-Абрамиан, 1913. 16 с.
18. Шайдаюк Е. Л., Гульятеева Е. И., Шишкин Н. В., Дерова Т. Г., Яковлева Д. Р., Иличкина Н. П. Характеристика вирулентности возбудителя бурой ржавчины на сортах озимой твердой пшеницы в условиях Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2019. № 1(61). С. 56–61. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-61-1-56-61
19. Shishkin N., Derova T., Kovalenko N., Ivanisov M., Kononenko O. Assessment of winter soft and durum wheat varieties for resistance to yellow and dark brown spots // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East, AFE 2021 – Papers". 2021. P. 221–230. DOI: 10.1088/1755-1315/937/2/022123

References

1. Volkova G. V., Matveeva I. P., Derova T. G., Shishkin N. V., Marchenko D. M. Istochniki ustoichivosti k zheltoi rzhavchine (vozbuditel' Puccinia striiformis West.) sredi selektsionnogo i kolleksiionnogo materiala ozimoi pshenitsy FGBNU «ANTs Donskoi» [Yellow rust resistance sources (pathogen Puccinia striiformis West.) among breeding and collection winter wheat material of the FSBSI "ARC "Donskoy"] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2020. № 4(70). S. 69–76. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-70-4-69-76
2. Voronov, V. I. Sovremennyye problemy genetiki, selektsii i semenovodstva zernovykh kul'tur v Rossiiskoi Federatsii [Modern problems of genetics, breeding and seed production of grain crops in the Russian Federation] // Agrarnaya nauka. 2019. № 1. S. 8–10. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-326-1-8-10
3. Vilkov P. P., Vinogradov P. V. Vrediteli i bolezni polevykh kul'tur i bor'ba s nimi [Pests and diseases of field crops and their control]. Rostov n/Donu: Gostipografiya im. Kominterny. 1934. 140 s.
4. Derov, A. I. Sozdanie iskusstvennogo fona vysokoi chislennosti vrediteli ozimoi pshenitsy, ozimogo i yarovogo yachmenya i otsenka ustoichivosti sortov k nim [Development of an artificial background of a high number of pests of winter wheat, winter and spring barley and estimation of the varieties' resistance to them] // Sbornik nauchnykh trudov «Selektsiya i semenovodstvo zernovykh i kormovykh kul'tur». Rostov n/D., 1992. S. 160–167.
5. Derova T. G., Shishkin N. V., Pavlenko O. S. Ustoichivost' sortov i kolleksiionnykh obraztsov ozimoi myagkoi pshenitsy k kompleksu naibolee vredonosnykh boleznei v usloviyakh Nizhnego Dona [Resistance of winter common wheat varieties and collection samples to a complex of the most harmful diseases in the Lower Don] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2018. № 6. S. 67–72. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-68-72
6. Dmitriev, A. P. A. Yachevskii i razvitie ego idei v sovremennom mire [A. A. Yachevsky and the development of his ideas in the modern world] // Vestnik zashchity rastenii. 2013. № 4. S. 3–11.
7. Deyanov I. G., Makarova V. A. Sornye rasteniya i mery bor'by s nimi [Weeds and measures to control them]. Rostov n/D.: Rostizdat, 1949. 96 s.
9. Zakharenko, V. A. Immunitet zernovykh kul'tur v upravlenii fitosanitarnymi riskami zernovykh agrosistem [Grain crop immunity in the management of phytosanitary risks of grain agrosystems] // Agrarnaya nauka. 2019. № 2. S. 19–23. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-326-2-19-23
10. Ivanova, L. N. Etapy razvitiya dela zashchity rastenii v period stroitel'stva sotsializma v SSSR [Developmental stages of plant protection during building socialism in the USSR] // Nauchnye trudy Stavropol'skogo SKhI. Stavropol'. 1972. Vyp. XXXIV. T. 2, S. 3–8.
11. Kalinenko, I. G. Intensivnyy tekhnologiyam vozdeleyvaniya ozimoi pshenitsy – intensivnyye sorta [Intensive varieties to intensive technologies of winter wheat cultivation] // V sbornike «Selektsiya zernovykh i krupyanykh kul'tur na Donu». Zernograd, 1987. S. 3–11.
12. Makarova, V. A. Kak borot'sya s sornyakami [How to deal with weeds]. Rostov n/Donu: Rostizdat (tipografiya im. Kalinina), 1945. 39 s.
13. Makarova, V. A. Khimicheskaya propolka [Chemical weeding]. Rostov-n/D., 1960. 46 s.
14. Moroshkina O. S., Akimova A. S. Lyutsernovyi klop i bor'ba s nim [Alfalfa bug and its control]. Rostov n/D., Rostizdat, 1939. 36 s.
15. Ogerchuk, G. P. Sorta yarovogo yachmenya, obladayushchie kompleksnoi ustoichivost'yu k karlikovoi rzhavchine i muchnistoi rose [Spring barley varieties with complex resistance to dwarf rust and powdery mildew] // Tezisy dokladov NTK po rezul'tatam nauchno-issledovatel'skikh rabot za 1983 g. Rostov n/D., 1984. 42 s.
16. Slobodchikov A. A. Vliyanie zashchity rastenii na produktivnost' sortov yarovoi pshenitsy [The effect of plant protection on productivity of spring wheat varieties] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2020. T. 34, № 2. S. 10–14. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10202
17. Cheskis, F. N. K voprosu ob izuchenii sornoi rastitel'nosti v Donskoi oblasti [On the issue of studying weed vegetation in the Don region]. Rostovo-Nakhichevanskaya na Donu sel'skokhozyaistvennaya opyt'naya stantsiya. Rostov n/D.: elektropech. A.I. Ter-Abramian, 1913. 16 s.
18. Shaidayuk E. L., Gul'tyaeva E. I., Shishkin N. V., Derova T. G., Yakovleva D. R., Ilichkina N. P. Kharakteristika virulentnosti vozbuditelya buroi rzhavchiny na sortakh ozimoi tverdoi pshenitsy v usloviyakh Rostovskoi oblasti [Characteristics of brown rust pathogen virulence on winter durum wheat varieties in the Rostov region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2019. № 1(61). S. 56–61. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-61-1-56-61
19. Shishkin N., Derova T., Kovalenko N., Ivanisov M., Kononenko O. Assessment of winter soft and durum wheat varieties for resistance to yellow and dark brown spots // V sbornike: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East, AFE 2021 – Papers". 2021. P. 221–230. DOI: 10.1088/1755-1315/937/2/022123

Поступила: 15.11.24; доработана после рецензирования: 21.11.24; принята к публикации: 21.11.24.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Дерова Т. Г., Шишкин Н. В. – концептуализация исследований, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.