

 pismavavilov.ru

DOI 10.18699/Letters2020-6-06

Обзор

Борису Викторовичу Ригину 85 лет

Н.П. Гончаров^{1,2}, И.Н. Анисимова³, Е.Е. Радченко³✉

Для цитирования: Гончаров Н.П., Анисимова И.Н., Радченко Е.Е. Борису Викторовичу Ригину 85 лет. *Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2020;6(1):40-48. DOI 10.18699/Letters2020-6-06

Review

Boris V. Rigin 85th anniversary

N.P. Goncharov^{1,2}, I.N. Anisimova³, E.E. Radchenko³✉

For citation: Goncharov N.P., Anisimova I.N., Radchenko E.E. Boris V. Rigin 85th anniversary. *Pisma v Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Letters to Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2020;6(1):40-48. DOI 10.18699/Letters2020-6-06 (in Russian)

Тридцать первого декабря 2019 г. исполнилось 85 лет доктору биологических наук, профессору Борису Викторовичу Ригину, главному научному сотруднику отдела генетики Всероссийского института генетических ресурсов растений (ВИР, Санкт-Петербург), известному специалисту в области отдаленной гибридизации и частной генетики культурных злаков.

Борис Викторович Ригин – яркий представитель поколения ученых, которые внесли неоценимый вклад в возрождение генетических исследований в ВИР в 1960-х гг. и обеспечили преемственность идей Н.И. Вавилова и Г.Д. Карпеченко в области генетики культурных растений в последующие годы.

В 1958 г. Б.В. Ригин окончил Ленинградский сельскохозяйственный институт по специальности «агрономия» с присвоением квалификации «ученый агроном». В этом же году поступил на работу в группу овощных культур Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства на должность младшего научного сотрудника. В ноябре 1958 г. в этой должности перешел в лабораторию генетики и анатомии, созданную Т.Я. Зарубайло (Ригин, 2006) и ставшую одним из форпостов возрождения генетики в Ленинграде. В 1965 г. защитил кандидатскую диссертацию «Скрещиваемость пшеницы с культурной рожью» (Ригин, 1965). В его диссертации убедительно показаны наличие полиморфиз-



Борис Викторович Ригин

¹ Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия

² Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

³ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия

¹ Institute of Cytology and Genetics of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

² Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

³ Federal Research Center the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia

✉ e-mail: eugene_radchenko@rambler.ru

© Гончаров Н.П., Анисимова И.Н., Радченко Е.Е., 2020

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License



Студент Ленинградского сельскохозяйственного института

ма у видов пшеницы по их совместимости с рожью и влияние уровня плоидности исходных форм пшеницы на этот процесс. Основное внимание было уделено генетическим основам совместимости видов пшеницы с рожью и тритикале как продукта их гибридизации. Наиболее важной была установленная Борисом Викторовичем закономерность, которую он назвал «параллелизмом скрещиваемости»: генетическая система, обеспечивающая различную совместимость образцов мягкой пшеницы с рожью. Эта система не видоспецифична и аналогичным образом действует в случаях скрещивания этих злаков с другими видами, например с *Triticum monosocum* L. и *T. timopheevii* (Zhuk.) Zhuk. Явление параллелизма скрещиваемости оказалось связанным с экспрессией неаллельных генов *Kr1* и *Kr2* (Riley, Chapman, 1967). Показано наличие разных аллелей этих генов у сортообразцов мягкой пшеницы. Эту закономерность в последующем стали учитывать в исследованиях эволюции видов злаковых растений и использовать в работах по интрогрессивной гибридизации (Zeven, 1987; Peng et al., 1998; Molnár-Láng, 2015; и др.).

Решением ВАК в 1976 г. Б.В. Ригину присвоено ученое звание старшего научного сотрудника. В отделе генетики ВИР Б.В. Ригин работал в должности ведущего научного сотрудника, в 1998–2005 гг. – в должности заведующего отделом, в настоящее время он главный научный сотрудник.

В 1986 г. Б.В. Ригиным была защищена докторская диссер-



Выступление на заседании Ботанического общества



Обсуждение аспирантской работы Н.В. Булавки



Б.В. Ригин (слева) и Е.Е. Радченко

тация на тему «Генетические основы и перспективы гибридизации *Triticum L. × Secale L.*» по специальности «генетика» (Ригин, 1986). В 1990 г. ВАК присвоил ему ученое звание профессора по специальности «генетика». В докторской диссертации им впервые были обобщены результаты комплексного исследования совместимости видов пшеницы и ржи, а также генетических основ интрогрессии генов ржи, контролирующей адаптивно важные признаки, в геном мягкой пшеницы. Впервые также был дан сравнительный анализ генетики признаков устойчивости растений пшеницы и ржи к неблагоприятным факторам среды и разработаны пути использования генетического потенциала ржи в селекции пшеницы и тритикале. Экспериментально было доказано, что ни одна из хромосом ржи не обеспечивает в отдельности такой устойчивости к неблагоприятному фактору среды, как целый геном ржи.

По мнению Б.В. Ригина, для улучшения пшеницы целесообразно расширить исследования по использованию в селекции генов культурной ржи, которые определяют высокую морозостойкость и устойчивость к грибным болезням – мучнистой росе, пыльной и твердой головне. В результате практической реализации этой идеи Б.В. Ригиным в 1980-х годах созданы сорт гексаплоидного тритикале Кустанайский кормовой, а также ценные для селекции линии пшеницы с генетическим материалом ржи. Они включены в состав коллекции генетических ресурсов растений ВИР (Чижида, 2020) и широко применяются в селекционных программах других учреждений. Экспериментально обосновано ис-



Начало полевых работ

пользование тритикале как источника полезных генов ржи при селекции мягкой пшеницы. Был выполнен цикл работ по изучению эффекта взаимодействия ядра цитоплазмы пшеницы и ржи: у аллоплазматических форм отмечено изменение морфологии, скорости развития, стабильности и продуктивности растений.

Проблема создания скороспелых сортов зерновых культур всегда была крайне важна для сельскохозяйственного производства России с ее сложными климатическими условиями (Вавилов, 1935). Поэтому в сфере научных интересов Бориса Викторовича важное место занимает анализ скороспелости культивируемых растений. Скорость развития пшеницы зависит от проявления генов *Ppd* и *Vrn*, контролирующих реакцию растений на фотопериод и яровизацию, а также генов *Eps*, определяющих ультраскороспелость в узком смысле (Стельмах, 1981). Результаты экспериментов Б.В. Ригина свидетельствуют о том, что встречаемость в генотипах мягкой пшеницы доминантных аллелей генов *Vrn* неодинакова: наиболее распространен доминантный ал-



На площадке для изучения фотопериодической реакции растений с доктором биологических наук В.А. Кошкиным (слева)

лель гена *Vrn1*, наименее – *Vrn3*. Некоторые генотипы, обуславливающие яровой тип развития, среди сортимента эколого-географических групп распределены неслучайно. Борис Викторович полагает, что ген *Eps* является блоком полигенов, который идентифицируется методом гибридологического анализа (Ригин, Пыженкова, 2011). Была изучена сравнительная генетика признаков «тип развития (яровость vs. озимость)» и «реакции на фотопериод (длину дня)» видов рода пшеницы.

Б.В. Ригин и его ученики установили генетическую природу пшениц-двуручек, которым свойственны яровой тип развития, реакция на короткий день и морозоустойчивость, позволяющие растениям переносить неблагоприятные зимние условия. Показано, что генетический контроль типа и скорости развития пшениц-двуручек так же разнообразен, как и у типичной яровой мягкой пшеницы, однако у первых доминантный аллель гена *Vrn2* распространен чаще, чем у яровых образцов мягкой пшеницы (Ригин и др., 1985). Наличие таких характеристик позволяет по-новому рассма-



С коллегами в Пушкинских лабораториях ВИР (слева направо): И.Н. Анисимова, Г.И. Пендинен, В.Е. Чернов, И.М. Суриков, И.Н. Голубовская, Б.В. Ригин, Е.Е. Радченко, О.Ю. Антонова, Т.В. Лебедева, Т.А. Гавриленко, А.Р. Шувалова

тривать систематическое положение этой группы растений и широко использовать данную информацию при селекции пшениц-двуручек (Беспалова и др., 2010; Gubich et al., 2011; Файт и др., 2016; Филобок и др., 2016; Feit et al., 2018; и др.).

Б.В. Ригиным генетическими методами впервые созданы линии мягкой пшеницы, превосходящие по ультраскороспелости образцы пшеницы из коллекции генетических ресурсов растений ВИР и по скорости развития практически не уступающие самым скороспелым образцам ячменя. Скорость их развития от всходов до колошения, отсутствие реакции на яровизацию и слабая реакция на фотопериод зависят от экспрессии доминантных генов *Vrn*, *Ppd* и *Eps*. Возможно, такие ультраскороспелые линии пшеницы (например, Рико к-65588) иллюстрируют предел скорости развития растений этого вида от всходов до колошения (Ригин и др., 2019). Такие линии и их производные имеют большую ценность для селекции на скороспелость в качестве исходного материала.

Б.В. Ригин с сотрудниками экспериментально показали возможность создания рекомбинантов яровой мягкой пшеницы, сочетающих ультраскороспелость и сравнительно высокую продуктивность. Их можно использовать в селекции в качестве доноров генов, определяющих отсутствие реакции на яровизацию и слабую фотопериодическую чувствительность. Это дает возможность применения их в различных экологических условиях. Результаты этих исследований обобщены в «Каталоге мировой коллекции ВИР», содержащем характеристики скороспелых и ультраскороспелых образцов мягкой пшеницы по признакам продуктивности и фотопериодической чувствительности (Ригин и

др., 2018). Основное внимание уделено созданным в отделе генетики ВИР ультраскороспелым линиям Фори от скрещивания ультраскороспелых образцов Рико (к-65588) и Фотон (к-55696), а также линиям Рифор, полученным от скрещивания Рико с Forlani Roberto (к-42641) (Ригин и др., 2019).

Важным аспектом проблемы устойчивости растений пшеницы, ячменя и тритикале к неблагоприятным экологическим факторам является их способность адаптироваться к низким температурам и экстремальным почвенным факторам – засоленности почвы, высокому содержанию токсичных ионов водорода, алюминия, марганца и других ионов тяжелых металлов (Ригин, Яковлева, 2006). Это весьма актуально для России, где значительная часть посевов зерновых расположена в зоне рискованного земледелия. Б.В. Ригиным и его учениками впервые выяснены основные закономерности видовой разнообразия и наследования реакции растений ячменя на высокое засоление почвы хлоридом натрия и повышенное содержание токсичных ионов алюминия. Определены гены, ответственные за эти признаки.

Сохранение самых разнообразных генов растений и их сочетаний легло в основу разработки во ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова многолетней программы по изучению и расширению генетических коллекций и созданию доноров ценных для селекции генов важнейших сельскохозяйственных растений (Лебедева, Ригин, 1994; и др.).

Б.В. Ригин был руководителем проекта «Доноры и генетические коллекции растений», осуществлявшегося в рамках государственной научно-технической программы, а также научным руководителем проекта по разделу «Исследования и разработки, выполняемые государственными научными



На рабочем месте

ми центрами» федеральной целевой научно-технической программы. Суть этих проектов отражена в коллективной монографии (Ригин, Гаевская, 2005), в которой проанализировано современное состояние исследований по прикладной генетике важнейших для России сельскохозяйственных растений. Следует отметить, что большое внимание Борис Викторович уделял истории генетических и цитогенетических исследований в отделе генетики (Ригин, 1989, 2007а, б; и др.), истории ВИР (Ригин, 2018).

Б.В. Ригин – автор и соавтор 116 научных публикаций, в том числе 7 монографий. Под его руководством защищено 10 кандидатских диссертаций, в двух докторских диссертациях он был научным консультантом. Борис Викторович был членом Совета по генетике Российской академии сельскохозяйственных наук и членом специализированных диссертационных советов по присуждению ученых степеней кандидатов и докторов наук. Б.В. Ригин активно участвует в работе научных журналов, долгое время был членом редколлегии старейшего растениеводческого журнала России «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции». Он соавтор ряда монографий, имевших большое значение для подготовки высококвалифицированных кадров генетиков-растениеводов (Жуковский, Хвостова, 1971; Кобылянский, Фадеева, 1986; Ригин и др., 1986).

Бориса Викторовича отличают широкий кругозор, высокая эрудиция, увлеченность любимым делом.

В 1985 г. Б.В. Ригин решением Президиума Верховного Совета СССР награжден медалью «Ветеран труда», в 2003 г. – медалью «В память 300-летия Санкт-Петербурга». Он отмечен почетными грамотами Российской академии

сельскохозяйственных наук и дирекции ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. В соответствии с Указом Президента РФ «О мерах по материальной поддержке ученых России» № 1372 и постановления Президиума РАН в течение 1997–2003 гг. получал государственную научную стипендию.

Многочисленные коллеги и ученики сердечно поздравляют доктора биологических наук, профессора Бориса Викторовича Ригина с 85-летием и желают крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, новых творческих успехов.

Диссертации, защищенные под руководством Б.В. Ригина

Диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Митрофанова О.П. Генетический контроль глиадина мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. Ленинград, ВИР, 1977. (Совместно с В.Г. Конаревым.)

Кудрякова Н.В. Генетический контроль изоферментов эстеразы у ржи. Ленинград, ЛГУ, 1981. (Совместно с И.П. Гаврилюк.)

Лакербай А.О. Генетика типа развития мягкой пшеницы. Ленинград: ВИР, 1981.

Булавка Н.В. Генетическая характеристика признака «тип развития» сортов мягкой пшеницы мионовской селекции. Ленинград: ВИР, 1984.

Звейнек С.Н. Наследование типа развития и связь его с морозостойкостью и фотопериодической чувствительностью у двуручек мягкой пшеницы. Ленинград: ВИР, 1984.

Коваль В.С. Закономерности изменчивости и наследования солеустойчивости ячменя. Новосибирск, 1993.

Лукьяненко О.А. Изменчивость и наследование скороспелости томата (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Санкт-Петербург, ВИР, 1993.

Нгуен Динь Лам. Генетический контроль скороспелости растений мягкой пшеницы. Санкт-Петербург, ВИР, 1993.

Фесенко И.Н. Наследование признаков системы размножения межвидовыми гибридами гречихи (*Fagopyrum* Mill.). Санкт-Петербург: ВИР, 2002.

Яковлева О.В. Наследование устойчивости ячменя к токсичным ионам алюминия. Санкт-Петербург: ВИР, 2003.

Диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук (научный консультант)

Альдеров А.А. Генетические основы низкорослости тетраплоидных пшениц и стратегия создания нового исходного материала для селекции. Санкт-Петербург, ВИР, 1991.

Фесенко И.Н. Генетика репродуктивных барьеров и морфологических различий между видами крупносемянной группы рода *Fagopyrum* Mill. Санкт-Петербург, ВИР, 2013.

Библиографический указатель трудов Б.В. Ригина

Монографии

Цитогенетика пшеницы и ее гибридов. М.: Наука, 1971. (В соавторстве.)

Зимостойкие пшеницы. ВАСХНИЛ, Всесоюзный научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова. Л.: ВИР, 1973. (В соавторстве.)

Ригин Б.В., Орлова И.Н. Пшенично-ржаные амфидиплоиды. Л.: Колос, 1977.

Генетика культурных растений. Зерновые культуры. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. (В соавторстве.)

Ригин Б.В., Гончаров Н.П. Генетика онтогенеза пшеницы. Итоги науки и техники. Серия Генетика и селекция возделываемых растений. Т. 1. М.: ВИНТИ, 1989.

Идентифицированный генофонд растений и селекция. (Под ред. Б.В. Ригина и Е.И. Гаевской). СПб.: ВИР, 2005.

Genetics and Breeding of Small Grains. (Editorial board Quarrue S.A. et al.) Belgrade: Agricultural Research Institute Serbia – ARI Serbia, 2001.

Научные публикации

Ригин Б.В. Скрещивание мягкой яровой пшеницы с рожью. *Сборник трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР*. 1964. № 4(8). С. 123-125.

Ригин Б.В. О жизнеспособности гибридных зерен первого поколения от скрещивания *Triticum* × *Secale*. *Сборник трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР*. 1964. № 5(9). С. 287-292.

Ригин Б.В. Скрещивание разнорослых групп пшеницы и *Triticale* с рожью. *Сборник трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР*. 1964. № 6(10). С. 27-35.

Ригин Б.В. О влиянии индивидуальных особенностей растений пшеницы на их скрещиваемость с рожью. *Сборник трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР*. 1964. № 7(11). С. 78-79.

Ригин Б.В. Влияние возрастных изменений рылец пшеничного растения на скрещиваемость его с рожью. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1965. № 6. С. 9-10.

Ригин Б.В. Скрещиваемость пшеницы с культурной рожью. Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Л.: ВИР, 1965. 19 с.

Ригин Б.В. Некоторые генетические аспекты совместимости пшеницы и ржи. Отдаленная гибридизация растений. Зерновые и зернобобовые культуры. М.: Колос, 1970. С. 327-332.

Ригин Б.В. Совместимость *Triticale* с пшеницей. *Бюллетень ВИР*. 1970. Вып. 15. С. 13-16.

Ригин Б.В. Генетический контроль некоторых признаков мягкой пшеницы. Цитогенетика пшеницы и ее гибридов. М.: Наука, 1971. С. 120-144.

Ригин Б.В. Генетический анализ скрещиваемости мягкой пшеницы с культурной рожью. *Бюллетень ВИР*. 1972. Вып. 24. С. 35-41.

Ригин Б.В. Генетика зимостойкости мягкой пшеницы. Зимостойкие пшеницы. Л.: ВИР, 1973. С. 75-90.

Ригин Б.В. Параллелизм скрещиваемости представителей *T. aestivum* с различными видами растений. *Генетика*. 1973. № 5. С. 163-165.

Ригин Б.В. Генетический эффект взаимодействия ядра ржи и цитоплазмы пшеницы. Получение и характеристика алло-ржи. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1976. Т. 58. Вып. 1. С. 36-39.

Ригин Б.В. Использование тритикале в селекции пшеницы. Тритикале. Каменная степь. 1976. С. 49-57.

Ригин Б.В. Скрещиваемость пшеницы с рожью. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1976. Т. 58. Вып. 1. С. 12-34.

Ригин Б.В. Генетико-селекционные аспекты скороспелости мягкой пшеницы. Проблемы скороспелости зерновых культур. Л.: ВИР, 1984. С. 60-65.

Ригин Б.В. Генетические основы и перспективы гибридизации *Triticum* L. × *Secale* L. Автореф. ... д-ра биол. наук. Л.: ЛГУ, 1986. 32 с.

Ригин Б.В. Различия генотипов мягкой пшеницы по способности скрещиваться с рожью. *Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1986. Т. 99. С. 39-42.

Ригин Б.В. Проблема интрогрессии генов морозостойкости ржи в геном мягкой пшеницы. *Генофонд культурных растений и его использование в современной селекции: Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1987. С. 140-149.

Ригин Б.В. Генетика совместимости мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. с представителями трибы *Triticeae* Dum. *Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1989. Т. 128. С. 13-20.

Ригин Б.В. Г.Д. Карпеченко и развитие генетики во Всесоюзном институте растениеводства. *Генетические исследования злаковых культур: Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1989. Т. 128. С. 97-103.

Ригин Б.В. Становление и развитие генетики во Всероссийском институте растениеводства им. Н.И. Вавилова. *Генетика*. 1994. Т. 30. № 10. С. 1283-1292.

Ригин Б.В. Трофим Яковлевич Зарубайло. Серия «Люди науки». СПб., 2006. 32 с.

Ригин Б.В. Трофим Яковлевич Зарубайло и генетика во Всесоюзном институте растениеводства им. Н.И. Вавилова. (К 100-летию со дня рождения). *Информационный вестник ВОГУС*. 2006. Т. 10. № 3. С. 594-601.

Ригин Б.В. Основные направления исследований в отделе генетики ВИР. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. СПб., ВИР, 2007. С. 286-302.

Ригин Б.В. Н.И. Вавилов и основные направления и результаты исследований в отделе генетики ВНИИ растениеводства. *Информационный вестник ВОГУС*. 2007. Т. 11. № 3-4. С. 525-536.

Ригин Б.В. Яровой тип развития мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.): фенологический и генетический аспекты. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2012. Т. 170. С. 17-33.

Ригин Б.В., Анисимова И.Н. Этапы развития генетических исследований. Пушкинские лаборатории ВИР (1922–2012): Сборник статей и воспоминаний, посвященных 90-летию Пушкинских лабораторий ВИР. СПб.: ВИР, 2012. С. 15-39.

Ригин Б.В. Барашкова Э.А. Внутрисортная неоднородность озимых пшениц по признаку морозостойкости. *Бюллетень ВИР*. 1973. Вып. 32. С. 24-29.

Ригин Б.В., Барашкова Э.А. Некоторые вопросы генетики морозостойкости мягкой пшеницы. Методы и приемы повышения зимостойкости озимых культур. М.: Колос, 1975. С. 119-124.

Ригин Б.В., Барашкова Э.А. Генетический анализ устойчивости к морозу сорта Мироновская 808 с использованием анеуплоидов Chinese Spring. Селекционная характеристика сортов пшеницы. Л.: ВИР, 1984. С. 23-29.

Ригин Б.В., Гончаров Н.П. Генетика онтогенеза пшеницы. Итоги науки и техники. Серия Генетика и селекция возделываемых растений. М.: ВИНТИ, 1989. 146 с.

Ригин Б.В., Гуляева З.Б. Использование анеуплоидов в генетике пшеницы. Моносомный анализ. Л.: ВИР, 1976. 24 с.

Ригин Б.В., Звейнек С.Н. Генотипы, обуславливающие тип развития у двуручек мягкой пшеницы. Генофонд культурных растений для селекции в условиях орошаемого земледелия южного Дагестана. Л.: ВИР, 1985. С. 34-39.

Ригин Б.В., Звейнек С.Н. Морозостойкость двуручек мягкой пшеницы и влияние на ее проявление доминантных аллелей генов, контролирующих тип развития. *Бюллетень ВИР*. 1987. Вып. 174. С. 17-20.

Ригин Б.В., Звейнек С.Н., Булавка Н.В. Генотипы образцов яровой мягкой пшеницы по генам, контролирующим тип развития. *Каталог мировой коллекции ВИР*. Вып. 427. Л.: ВИР, 1985. 37 с.

Ригин Б.В., Зуев Е.В., Андреева А.С., Пыженкова З.С., Матвиенко И.И. Линия Рико – самая скороспелая среди представителей коллекции яровой мягкой пшеницы ВИР. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2019. Т. 180. № 4. С. 94-98.

- Ригин Б.В., Зуев Е.В., Кошкин В.А., Пыженкова З.С., Матвиенко И.И. Высокая скорость развития и продуктивность яровой мягкой пшеницы. *Достижения науки и техники АПК*. 2015. Т. 29. № 7. С. 13-16.
- Ригин Б.В., Зуев Е.В., Кошкин В.А., Пыженкова З.С., Матвиенко И.И., Брыкова А.Н., Ковалева О.Н., Звейнек И.А. Яровая мягкая пшеница. Характеристика скороспелых и ультраскороспелых образцов по признакам продуктивности и фотопериодической чувствительности. *Каталог мировой коллекции ВИР*. СПб.: ВИР. 2018. Вып. 859. 19 с.
- Ригин Б.В., Зуев Е.В., Тюнин В.А., Шрейдер Е.Р., Пыженкова З.С., Матвиенко И.И. Селекционно-генетические аспекты создания продуктивных форм мягкой яровой пшеницы с высокой скоростью развития. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2018. Т. 179. № 3. С. 194-202.
- Ригин Б.В., Лакербай А.О. Число главных генов, контролирующих яровой тип развития сортов мягкой пшеницы различного происхождения. *Бюллетень ВИР*. 1982. Вып. 122. С. 49-55.
- Ригин Б.В., Лебедева Т.В. Факториальный и моносомный анализ признаков «лигула» и «ушки» у мягкой пшеницы. *Генетика*. 1973. Т. 9. № 1. С. 11-17.
- Ригин Б.В., Лебедева Т.В., Лакербай А.О. Некоторые данные о совместном наследовании устойчивости к мучнистой росе, лигульности и типа развития у пшеницы. *Бюллетень ВИР*. 1979. Вып. 89. С. 31-34.
- Ригин Б.В., Лебедева Т.В., Пеуша Х.О. Использование анеуплоидов в генетическом анализе. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие. М: Россельхозакадемия, 2008. С. 344-372.
- Ригин Б.В., Летилова М.С., Репина Т.С. Сравнительная генетика скорости развития растений видов рода *Triticum* L. *Генетика*. 1994. Т. 30. № 10. С. 1326-1333.
- Ригин Б.В., Орлова И.Н. Пшенично-ржаные амфидиплоиды. Л.: Колос, 1977. 280 с.
- Ригин Б.В., Пыженкова З.С. Гены, контролирующие реакцию на яровизацию и скороспелость *per se* ультраскороспелых форм яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.). *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2011. Т. 168. С. 39-49.
- Ригин Б.В., Скурыгина Н.А. Физиологические признаки. Генетика культурных растений. Т. 1. Генетика зерновых культур. М.: Агропромиздат, 1986. С. 103-110.
- Ригин Б.В., Яковлева О.В. Генетика устойчивости ячменя к токсичным ионам алюминия. Идентифицированный генофонд растений и селекция. СПб.: ВИР, 2005. С. 495-512.
- Ригин Б.В., Яковлева О.В. Генетический анализ устойчивости ячменя к токсичным ионам алюминия. *Генетика*. 2006. Т. 42. № 3. С. 301-305.
- Вражнов В.А., Кошкин В.А., Ригин Б.В., Потоккина Е.К., Алексеева Е.А., Матвиенко И.И., Тюнин В.А., Шрейдер Е.Р., Пыженкова З.С. Экологическое испытание ультраскороспелых форм мягкой пшеницы в условиях разного фотопериода. *Доклады РАСХН*. 2012. № 2. С. 3-8.
- Гончаров Н.П., Ригин Б.В. К вопросу о числе генов *Vrn*, контролирующих яровой тип развития у мягкой пшеницы. *Генетические исследования злаковых культур: Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1989. Т. 128. С. 71-74.
- Зарубайло Т.Я., Ригин Б.В. Формообразовательные процессы у вторичных *Triticale*. Тритикале. Проблемы и достижения селекции. Л.: ВИР, 1975. С. 181-185.
- Зарубайло Т.Я., Ригин Б.В., Ригина С.И. *Triticale* как исходный материал для селекции мягкой пшеницы на иммунитет к мучнистой росе (*Erysiphe graminis* DC. f. *tritici* March.). *Бюллетень ВИР*. 1970. Вып. 15. С. 9-12.
- Зарубайло Т.Я., Ригин Б.В., Скурыгина Н.А., Таврин Э.В. Проблема отдаленной гибридизации пшеницы. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1973. Т. 49. Вып. 3. С. 59-73.
- Звейнек С.Н., Ригин Б.В., Иванова О.А. Реакция на фотопериод и яровизацию двуручек и яровых образцов мягкой пшеницы. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1984. Т. 85. С. 42-50.
- Коваль В.С., Ригин Б.В. Эффект взаимодействия ядра и цитоплазмы в проявлении признака солеустойчивости ячменя. Генетические основы признаков продуктивности растений. Новосибирск. 1992. С. 110-118.
- Коваль В.С., Ригин Б.В. Определение числа генов, контролирующих признак солеустойчивости ячменя. *Доклады Академии наук*. 1993. Т. 331. № 4. С. 518-520.
- Корсаков Н.И., Ригин Б.В. Генетический анализ качественных признаков растений. Л.: ВИР, 1980. 30 с.
- Кошкин В.А., Ригин Б.В., Матвиенко И.И. Исследование ультраскороспелости и создание скороспелых продуктивных линий мягкой пшеницы со слабой фотопериодической чувствительностью. *Доклады РАСХН*. 2003. № 2. С. 3.
- Лакербай А.О., Ригин Б.В. Генетические и фенотипические особенности почти изогенных линий пшеницы Triple Dirk. *Бюллетень ВИР*. 1982. Вып. 122. С. 55-58.
- Лебедева Т.В., Ригин Б.В. Взаимодействие геномов пшеницы и ржи в контроле устойчивости к мучнистой росе. *Генофонд и селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям: Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1991. Т. 132. С. 60-64.
- Лебедева Т.В., Ригин Б.В. Наследование некоторых морфологических признаков, типа развития и устойчивости к мучнистой росе культурной однозернянки *Triticum monosocum* L. *Генетика*. 1994. Т. 30. № 12. С. 1599-1604.
- Репина Т.С., Ригин Б.В. Наследование типа развития у *Triticum monosocum* L. *Бюллетень ВИР*. 1987. Вып. 174. С. 21-23.
- Ригина С.И., Ригин Б.В. Устойчивые к мучнистой росе гибриды *Triticale* с мягкой пшеницей. *Селекция и семеноводство*. 1972. № 2. С. 23-24.
- Milovanovic S.M., Rigin B.V., Xynias N.I. Genetic and breeding studies on Triticale (\times *Triticosecale* Wittmack). *Genetics and Breeding of Small Grains*. ARI Serbia. Belgrade, 2001. P. 235-298.
- Rigin B.V., Jakovleva O.V., Lebedeva T.V. Aluminum tolerance in a genetic collection of *Hordeum* and wheat species. *Journal of Applied Genetics*. 1997. V. 38. P. 295-297.

Список литературы / References

- Беспалова Л.А., Кошкин В.А., Потоккина Е.К., Филобок В.А., Матвиенко И.И., Митрофанова О.П., Гуенкова Е.А. Фотопериодическая чувствительность и молекулярное маркирование генов *Ppd* и *Vrn* в связи с селекцией сортов пшеницы альтернативного образа жизни. *Доклады РАСХН*. 2010;36(6):3-6.
- [Bespalova L.A., Koshkin V.A., Potokina E.K., Filobok V.A., Matvienko I.I., Mitrofanova O.P., Guenkova E.A. Photoperiod sensitivity and molecular marking of genes *Ppd* and *Vrn* in connection with breeding alternative-habit wheat varieties. *Russian Agricultural Sciences*. 2010; 36(6):389-392.]
- Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы. М.; Л.: Сельхозгиз, 1935.
- [Vavilov N.I. Scientific Bases of Wheat Breeding. Moscow; Leningrad: Sel'hozgiz Publ., 1935. (in Russian)]
- Жуковский П.М., Хвостова В.В. (Отв. ред.). Цитогенетика пшеницы и ее гибридов. М.: Наука, 1971.
- [Zhukovsky P.M., Khvostova V.V. (Eds.). Cytogenetics of Wheat and its Hybrids. Moscow: Nauka Publ., 1971. (in Russian)]
- Кобылянский В.Д., Фадеева Т.С. (Ред.). Генетика культурных растений. Зерновые культуры. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1986.
- [Kobylyansky V.D., Fadeeva T.S. (Eds.). Genetics of Cultivated Plants. Grain Crop. Leningrad: Agropromizdat Publ. Leningrad Branch, 1986. (in Russian)]
- Лебедева Т.В., Ригин Б.В. Наследование некоторых морфологических признаков, типа развития и устойчивости к мучнистой росе культурной однозернянки *Triticum monosocum* L. *Генетика*. 1994; 30(12):1599-1604.
- [Lebedeva T.V., Rigin B.V. Inheritance of several morphological characters, the type of development, and powdery mildew resistance in cultivated spelt wheat (*Triticum monosocum*) L. *Genetika = Genetics (Moscow)*. 1994;30(12):1599-1604. (in Russian)]
- Ригин Б.В. Скрещиваемость пшеницы с культурной рожью. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.: ВИР, 1965.
- [Rigin B.V. Interbreeding of Wheat with Cultural Rye. PhD Thesis. Leningrad: VIR Publ., 1965. (in Russian)]
- Ригин Б.В. Генетические основы и перспективы гибридизации *Triticum* L. \times *Secale* L. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л.: ЛГУ, 1986.
- [Rigin B.V. Genetic Foundations and Prospects for Hybridization of

- Triticum* L. × *Secale* L. Dr. Sci. (Biol.). Thesis. Leningrad: Leningrad State Univ. Publ., 1986. (in Russian)]
- Ригин Б.В. Г.Д. Карпеченко и развитие генетики во Всесоюзном институте растениеводства. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1989;128:97-103.
[Rigin B.V. G.D. Karpechenko and the development of genetics in the All-Union Plant Breeding Institute. *Trudy po Prikladnoy Botanike, Genetike i Seleksii = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 1989;128:97-103. (in Russian)]
- Ригин Б.В. Трофим Яковлевич Зарубайло и генетика во Всесоюзном институте растениеводства им. Н.И. Вавилова. (К 100-летию со дня рождения). *Информационный вестник ВОГуС*. 2006;10(3):594-601.
[Rigin B.V. Trofim Yakovlevich Zarubaylo and genetics at the N.I. Vavilov All-Union Institute of Crop Production. (For the 100th anniversary of the birth). *Herald of Vavilov Society for Geneticists and Breeding Scientists*. 2006; 10(3):594-601. (in Russian)]
- Ригин Б.В. Н.И. Вавилов и основные направления и результаты исследований в отделе генетики ВНИИ растениеводства. *Информационный вестник ВОГуС*. 2007а;11(3-4):525-536.
[Rigin B.V. N.I. Vavilov and the main directions and results of research in the Department of genetics of the Institute of Crop Production. *Herald of Vavilov Society for Geneticists and Breeding Scientists*. 2007а;11(3-4): 525-536. (in Russian)]
- Ригин Б.В. Основные направления исследований в отделе генетики ВИР. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2007б;164:286-302.
[Rigin B.V. Main directions of research in the Department of genetics of VIR. *Trudy po Prikladnoy Botanike, Genetike i Seleksii = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2007б;164:286-302. (in Russian)]
- Ригин Б.В. Владимиру Дмитриевичу Кобылянскому 90 лет. *Письма в Вавиловский журнал*. 2018;4(1):44-55.
[Rigin B.V. Vladimir Dmitrievich Kobylansky is 90 years old. *Pisma v Vavilovskii Zhurnal = Letters to Vavilov Journal*. 2018;4(1):44-55. (in Russian)]
- Ригин Б.В., Гаевская Е.И. (Ред.). Идентифицированный генофонд растений и селекция. СПб.: ВИР, 2005.
[Rigin B.V., Gaevskaya E.I. (Eds.). Identified Plant Gene Pool and Breeding. St. Petersburg: VIR Publ., 2005. (in Russian)]
- Ригин Б.В., Звейнек С.Н., Булавка Н.В. (Сост.). Генотипы образцов яровой мягкой пшеницы по генам, контролирующим тип развития. Вып. 427. Каталог мировой коллекции ВИР. Л.: ВИР, 1985.
[Rigin B.V., Zweinek S.N., Pin N.V. (Comp.). Genotypes of spring wheat accessions based on genes that control of growth habit. Issue 427. Catalogue of the VIR World Collection. Leningrad: VIR Publ., 1985. (in Russian)]
- Ригин Б.В., Зуев Е.В., Андреева А.С., Пыженкова З.С., Матвиенко И.И. Линия Рико – самая скороспелая среди представителей коллекции яровой мягкой пшеницы ВИР. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2019;180(4):94-98.
[Rigin B.V., Zuev E.V., Andreeva A.S., Pyzhenkova Z.S., Matvienko I.I. The 'Rico' line is the most early among the accessions of the VIR spring common wheat collection. *Trudy po Prikladnoy Botanike, Genetike i Seleksii = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2019; 180(4):94-98. (in Russian)]
- Ригин Б.В., Зуев Е.В., Кошкин В.А., Пыженкова З.С., Матвиенко И.И., Брыкова А.Н., Ковалева О.Н., Звейнек И.А. Яровая мягкая пшеница. Характеристика скороспелых и ультраскороспелых образцов по признакам продуктивности и фотопериодической чувствительности. Вып. 859. Каталог мировой коллекции ВИР. СПб.: ВИР, 2018.
[Rigin B.V., Zuev E.V., Koshkin V.A., Pyzhenkova Z.S., Matvienko I.I., Brykova A.N., Kovaleva O.N., Zveynek I.A. Spring common wheat. Characteristics of early and ultra-mature accessions according of productivity and photoperiodic sensitivity. Issue 859. Catalog of the VIR World Collection. St. Petersburg: VIR Publ., 2018. (in Russian)]
- Ригин Б.В., Пыженкова З.С. Гены, контролирующие реакцию на яровизацию и скороспелость *per se* ультраскороспелых форм яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.). *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2011;168:39-49.
[Rigin B.V., Pyzhenkova Z.S. Genes that control the reaction to vernalization and earliness *per se* of ultra-ripe forms of spring common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Trudy po Prikladnoy Botanike, Genetike i Seleksii = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2011;168: 39-49. (in Russian)]
- Ригин Б.В., Яковлева О.В. Генетический анализ устойчивости ячменя к токсичным ионам алюминия. *Генетика*. 2006;42(3):385-390.
[Rigin B.V., Yakovleva O.V. Genetic analysis of toxic aluminum ions tolerance in barley. *Russ. J. Genet.* 2006;42(3):385-390.]
- Стельмах А.Ф. Генетика типа развития и продолжительность вегетационного периода мягких пшениц. *Селекция и семеноводство (Киев)*. 1981;48:8-15.
[Stelmakh A.F. Genetics of the growth habit and duration of the vegetation period of common wheat. *Breeding and Seed Production (Kiev)*. 1981;48:8-15. (in Russian)]
- Файт В.И., Губич Е.Ю., Балашова И.А. Различия сортов-двуручек пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) по генам *Ppd-1* фотопериодической чувствительности. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортівивчення*. 2016;28:76-85.
[Fait V.I., Gubich E.Ju., Balashova I.A. Differences in two-handed varieties of soft wheat (*Triticum aestivum* L.) by *Ppd-1* genes of photoperiodic sensitivity. *Proceeding of the Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigations*. 2016;28: 76-85. (in Russian)]
- Филобок В.А., Гуенкова Е.А., Беспалова Л.А., Кошкин В.А., Потокина Е.К. Создание адаптированного генофонда альтернативного образа жизни мягкой пшеницы. *Зерновое хозяйство России*. 2016;1:38-42.
[Filobok V.A., Guenkova E.A., Bepalova L.A., Koshkin V.A., Potokina E.K. Development of the adapted gene pool for alternative way of living of soft wheat. *Zernovoye Hozyaystvo Rossii = Grain Economy of Russia*. 2016;1:38-42. (in Russian)]
- Чикида Н.Н. Вклад академика Владимира Филимоновича Дорофеева в развитие сельскохозяйственной и биологической наук. *Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2020;(1):18-36. DOI 10.18699/Letters2020-6-4.
[Chikida N.N. Contribution of academician Vladimir Filimonovich Dorofeev to the development of agricultural and biological sciences. *Pisma v Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Letters to Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2020;6(1):18-36. DOI 10.18699/Letters2020-6-4. (in Russian)]
- Fait V.I., Gubich O.Yu., Zelenina G.A. Differences in the alternate varieties of soft wheat for *Vrn-1* genes of development type. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018;14(2):160-169. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.2.2018.134762>.
- Gubich E.Ju., Fait V.I., Gerasimenko V.F. Response to vernalization of modern varieties of soft wheat *dvuruchky*. *Agrarnyi Visnik Prichornomoriya = Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2014;73:30-40.
- Molnár-Láng M. The crossability of wheat with rye and other related species. In: Molnár-Láng M., Ceoloni C., Doležel J. (Eds.). *Alien Introgression in Wheat: Cytogenetics, Molecular Biology, and Genomics*. Cham: Springer International Publ., 2015:103-120.
- Peng Z.-S., Liu D.-C., Yen C., Yang J.-L. Crossability of tetraploid landraces native to Sichuan, Shaanxi, Gansu and Xinjiang provinces, China with rye. *Genet. Resour. Crop Evol.* 1998;45:57-62.
- Riley R., Chapman V. The inheritance in wheat of crossability with rye. *Genet. Res. (Camb.)*. 1967;9:256-267.
- Zeven A.C. Crossability percentage of some 1400 bred wheat varieties and lines with rye. *Euphytica*. 1987;36(1):299-319. DOI 10.1007/BF00730677.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 23.01.2020. После рецензирования 20.02.2020. Принята к публикации 21.02.2020.