



ISSN 2658-3860 (Print)
ISSN 2658-3879 (Online)

VAVILOVIA



1(1)

2018

Используемые на обложке фотографии:

© Давид Вартумашвили. Открытие Эритреи. <http://vartumashvili.com/filfil>

© Архив ВИР. Портрет Н.И.Вавилова. 1927 г. Эфиопия

Научный рецензируемый журнал

Vavilovia. Т.1, №1. 56 с.

Главный редактор

Дорофеев Владимир Иванович

Ответственный секретарь

Чухина Ирена Георгиевна

Зам. главного редактора

Радченко Евгений Евгеньевич

Родионов Александр Викентьевич

Смекалова Тамара Николаевна

Редколлегия

Баранова Ольга Германовна

Дорогина Ольга Викторовна

Кравченко Алексей Васильевич

Костерин Олег Энгельсович

Лоскутов Игорь Градиславович

Матвеева Татьяна Валерьевна

Митрофанова Ольга Павловна

Михайлова Елена Игоревна

Николин Евгений Георгиевич

Потокина Елена Кирилловна

Силантьева Марина Михайловна

Турсупевков Ерлан Кенесбекович

Шоева Олеся Юрьевна

Редакционный совет

Баранов Максим Павлович (Россия)

Гельтман Дмитрий Викторович (Россия)

Голубец Войтех (Чехия)

Гончаров Николай Петрович (Россия)

Дидерихсен Аксель (Канада)

Крутовский Константин Валерьевич (Россия)

Лебеда Алеш (Чехия)

Рашаль Исаак (Латвия)

Соколов Дмитрий Дмитриевич (Россия)

Тихонович Игорь Анатольевич (Россия)

Хлесткина Елена Константиновна (Россия)

Шмаков Александр Иванович (Россия)

Редакция «VAVILOVIA»

e-mail: vavilovia@vir.nw.ru

Федеральный исследовательский центр

Всероссийский институт генетических

ресурсов растений имени Н. И. Вавилова

(ВИР)

190000, Российская Федерация

г. Санкт-Петербург,

ул. Большая Морская, 42, 44

© Федеральный исследовательский центр

Всероссийский институт генетических

ресурсов растений

имени Н. И. Вавилова (ВИР)

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1

ISSN 2658-3860 (Print)

ISSN 2658-3879 (Online)

ПИ № ФС77-74435

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
РАСТЕНИЙ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА (ВИР)

VAVILOVIA

Том 1, №1

СОДЕРЖАНИЕ

От главного редактора	3
Письмо Николая Ивановича Вавилова к Залкинд Фанни Львовне	4
Доноры устойчивости сорго к обыкновенной злаковой тле Радченко Е. Е., Зубов А. А., Малиновская Е. В.	12
Наследование устойчивости к мучнистой росе у некоторых образцов яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИР Лебедева Т. В., Зуев Е. В.	18
Дикие родичи культурных растений семейства Fabaceae во флоре Актюбинского флористического округа Айпеисова С. А.	25
Распространение диких родичей культурного щавеля (<i>Rumex acetosa</i> L.) на территории России и вопросы их сохранения <i>in situ</i> Таловина Г. В., Смекалова Т. Н.	33
Вавиловские сады во Франции: корни и крона Вишнякова М. А., Лоскутов И. Г.	40
Правила для авторов	51

Санкт-Петербург
2018

THE MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION
FEDERAL RESEARCH CENTER
THE N. I. VAVILOV ALL-RUSSIAN INSTITUTE
OF PLANT GENETIC RESOURCES (VIR)

VAVILOVIA

Volume 1, No. 1

CONTENTS

Editorial	3
Nikolai Vavilov's letter to Fanni L. Zalkind	4
Donors of greenbug resistance in sorghum E. E. Radchenko, A. A. Zubov, E. V. Malinovskaya	12
Inheritance of powdery mildew resistance in selected spring bread wheat accessions from the VIR collection T. V. Lebedeva, E. V. Zuev	18
Crop wild relatives of the Fabaceae family in the flora of the Aktobe floristic district S. A. Aypeisova	25
Distribution of wild relatives of cultivated sorrel (<i>Rumex acetosa</i> L.) over Russia G. V. Talovina, T. N. Smekalova	33
Vavilov Gardens in France: roots and crowns M. A. Vishnyakova, I. G. Loskutov	40
Rules for authors	51

St. Petersburg
2018

Scientific peer reviewed journal

Vavilovia. Vol.1, №1. 56 p.

Chief Editor

Dorofeyev, Vladimir Ivanovich

Executive Secretary

Chukhina, Irena Georgievna

Deputy Chief Editor

Radchenko, Evgeny Evgenyevich
Rodionov, Aleksandr Vikentyevich
Smekalova, Tamara Nikolaevna

Editorial Board

Baranova, Olga Germanovna
Dorogina, Olga Viktorovna
Kosterin, Oleg Engelsovich
Kravchenko, Aleksey Vasilyevich
Loskutov, Igor Gradislavovich
Matveeva, Tatyana Valeryevna
Mikhaylova, Elena Igorevna
Mitrofanova, Olga Pavlovna
Nikolin, Evgeny Georgievich
Potokina, Elena Kirillovna
Shoeva, Olesya Yuryevna
Silantyeva, Marina Mikhaylovna
Turuspekov, Erlan Kenesbekovich

Editorial Council

Baranov, Maksim Pavlovich (Russia)
Diederichsen, Axel (Canada)
Geltman, Dmitry Viktorovich (Russia)
Goncharov, Nikolay Petrovich (Russia)
Holubec, Vojtech (Czechia)
Khlestkina, Elena Konstantinovna (Russia)
Krutovskiy, Konstantin Valeryevich (Russia)
Lebeda, Aleš (Czechia)
Rashal, Isaak (Latvija)
Shmakov, Aleksandr Ivanovich (Russia)
Sokolov, Dmitry Dmitrievich (Russia)
Tikhonovich, Igor Anatolyevich (Russia)

VAVILOVIA editing staff
e-mail: vavilovia@vir.nw.ru

Federal Research Center
The N. I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources (VIR)

42–44, Bolshaya Morskaya St.,
City of St. Petersburg, 190000,
Russian Federation

© Federal Research Center
The N. I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources (VIR)

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1

ISSN 2658-3860 (Print)
ISSN 2658-3879 (Online)

ПИ № ФС77-74435

**Дорогие читатели, нынешние и будущие авторы
данного издания, коллеги!**

Мы рады Вас приветствовать и предложить Вашему вниманию новый журнал «Vavilovia», идея создания которого долго вынашивалась в умах большого числа сотрудников Всероссийского научно-исследовательского института генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова (ВИР), среди которых в первую очередь отмечу Тамару Николаевну Смекалову, Ирену Георгиевну Чухину и Лилию Юрьевну Шипилину.

Необходимость в данном издании вполне очевидна, поскольку систематика и таксономия диких родичей (сородичей) культурных растений (основа журнала) в 21 веке стала предметом особого внимания не только в связи с таксономической сложностью ряда групп растений используемых или планируемых к использованию в растениеводстве в качестве носителей полезной генетической информации. Актуальность данного издания возрастает в связи с программой (доктриной) продовольственной безопасности, значение которой в современном мире, на фоне неумеренной глобализации, приобретает стратегически важный характер.

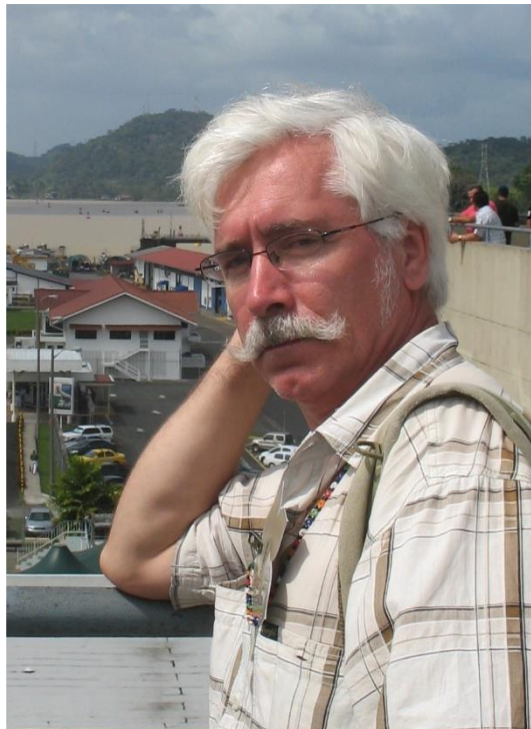
Предлагаемый журнал является специализированным периодическим научным изданием, выходящем и в электронном виде, и на бумажном носителе. Он призван публиковать оригинальные ботанические статьи как теоретического, так и практического характера, таксономические и генетические обзоры. Основные направления, главным образом ориентированные на прикладную ботанику, могут быть посвящены систематике и филогении, анатомии и морфологии, изучению разнообразия и происхождения, современным методам сохранения и исследования культурных растений и их диких родичей.

Кроме того, на страницах этого издания выделено особое место публикациям результатов генетических исследований, посвящённых геномике, геносистематике, молекулярной филогении и генетическому разнообразию культурных растений и их родичей, направленных на познание закономерностей наследственности и изменчивости и ориентированных на изыскание путей практического их использования при выявлении геномных маркеров, отвечающих за таксономически и хозяйственно значимые признаки. В издании, также, планируется публикация ботанической хроники: краткие отчёты о профильных мероприятиях (экспедиции, конференции, школы), юбилеи организаций и учёных, потери науки и пр.

Организаторы данного научного издания ставят своей целью заполнить ту часть информационного пространства, которую не могут пока в должной мере освоить уже существующие издания ботанического и генетического профиля. Это направление можно обозначить как определение таксономической структуры, происхождения и выявление разнообразия генетических ресурсов растений для их сохранения и использования.

Значительную часть приведённых здесь проблем в течение почти столетия освещали «Труды по прикладной ботанике, генетике, селекции». Однако, оценивая место исследований генетических ресурсов растений в ряду других профильных отраслей, их возрастающее хозяйственное и природоохранное значение, следует признать, что в российской научной среде должен существовать определённый спектр журналов подобного профиля, в том числе региональных, отражающих разные аспекты знаний о культурных растениях и их диких родичах.

Желаю всем вам плодотворного труда на долгие годы! Редакционный коллектив «Vavilovia», по мере своих сил, будет вам в этом непрестом деле помогать!



Главный редактор
профессор, д.б.н.

Владимир Иванович Дорофеев

Название журнала связано с именем Николая Ивановича Вавилова, всемирно известного ботаника, генетика и путешественника, члена Академии наук Союза Советских Социалистических Республик (АН СССР) и Украинской Советской Социалистической Республики (АН УССР), президента (1929—1935) и вице-президента (1935—1940) Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (ВАСХНИЛ), президента Всесоюзного географического общества (1931—1940), директора Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур (с 1924), реорганизованного позднее во Всесоюзный институт растениеводства (1930—1940), директора Института генетики АН СССР (1930—1940) и одного из основных организаторов сельскохозяйственной науки в СССР.

От редакции

Публикуя это письмо, обнаруженное сотрудницей ВИР Бурляевой М.О. мы ставили перед собой задачу начать выпуск нового журнала примером письменного наставления Николая Ивановича Вавилова, очень кропотливо относящегося не только к своим исследованиям, но крайне внимательно следившего за работами молодых специалистов – будущего ядра института растениеводства.

**ПИСЬМО
НИКОЛАЯ ИВАНОВИЧА ВАВИЛОВА
К ЗАЛКИНД ФАННИ ЛЬВОВНЕ**

Акад. Н.И. Вавилов
Дагестан-Дербент
4.VI-1940 г.

Генетика чины

F_1 , F_2 и F_3 циклических скрещиваний и F_5 наиболее интересных сочетаний. Скрещивание всего вида, всех экологических типов идет легко. Подвиды азиатский, европейский и абиссинский скрещиваются легко. Заметных резких выявлений стерильности не обнаружено. Это показывает на известное генетическое единство всей посевной чины.

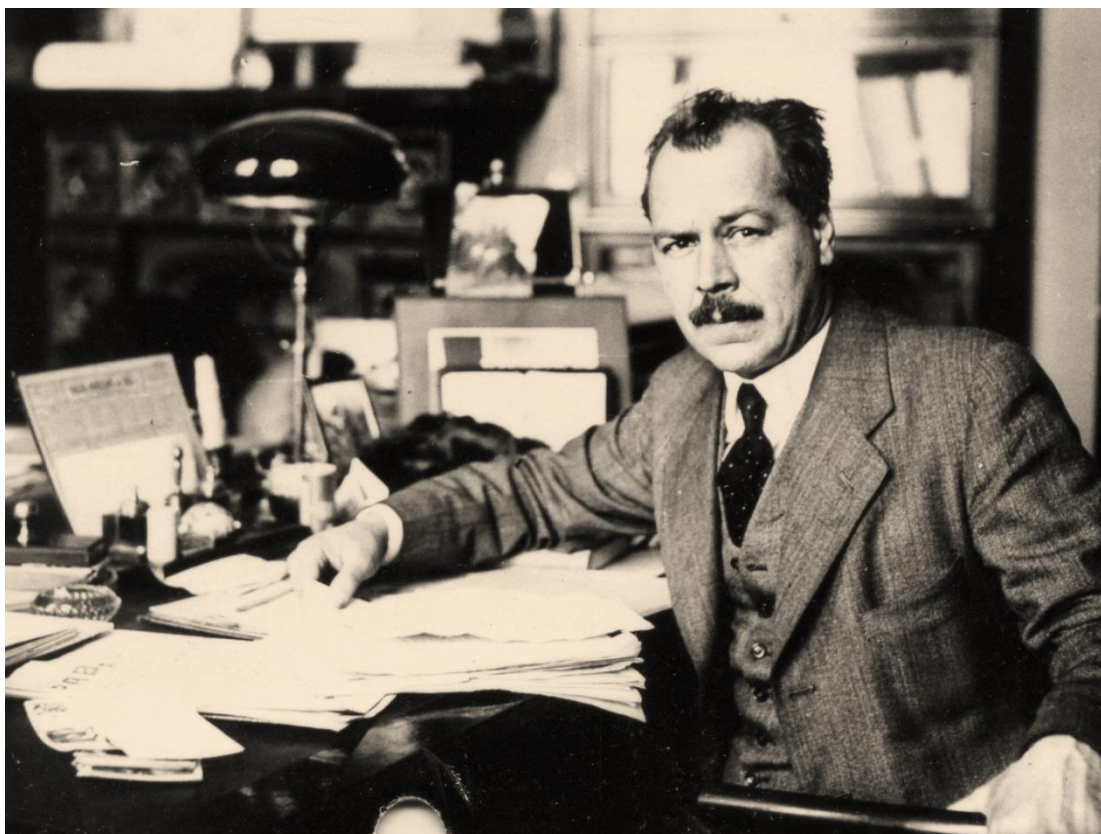


Фото 1. Николай Иванович Вавилов. Кабинет.

При скрещивании экотипов наблюдаются следующие закономерности: обычно доминирует сильная кустистость, присущая тому или другому экотипу, мощность развития, ширина листовой, крыльев, стеблей. В целом обычно наблюдается сдвиг в сторону растения с более сильно развитыми вегетативными органами, но как правило в пределах родителей. В подавляющем большинстве случаев положение гибридов F_1 по количественным признакам промежуточное. Когда скрещиваются более отдаленные виды, то обычно поведение промежуточное. Когда скрещивание идет в пределах одного подвида доминирование бывает более полное. При скрещивании крайних выражений, например, средиземноморского крупноплодного крупнолистного типа с мелколистным индийцем, о полном доминировании говорить не приходится. Сдвиг от средиземноморца значительный. При общем впечатлении доминирования крупнолистности, крупноцветковости, крупнокрылости все же наблюдается отхождение от крупноплодного родителя, выраженное очень резко.

Поведение качественных признаков, особенно хорошо прослеживаемое у чины при ясности окраски, по-видимому, подчиняется простым менделевским отношениям.

Самые важные установленные факты:

При скрещивании некоторые формы выявляют разительный гетерозис в смысле мощности растений. Это обнаружено при скрещивании Абиссинии с Кипром и выразилось в 2,5 раза в смысле мощности развития и в тоже время значительного увеличения размера плодов и листовой. Самое замечательное, что при этом произошло увеличение плодов, семян и листовой приблизительно в 2,5 раза, т.е. от скрещивания довольно мелкоплодных мелкосемянных родителей получилось резкое увеличение в 2,5 раза. Это прослежено и в F_3 . При том, работа с F_3 шла при изоляции растений.

Следующий замечательный факт – появление при скрещивании германской среднеспелой чины с индийской формой, ранней по созреванию, наблюдается появление нецветущих форм, резкий сдвиг в сторону позднеспелости. При этом многие растения совершенно не цветут при обычных условиях, т.е. при наличии контролей, которые в тех же условиях цветут и плодоносят нормально. Обнаружен интересный

факт появления химер, когда все побеги являются не цветущими, а отдельный побег нормально цветет и плодоносит. Это прослежено до F_3 . При этом интересный факт появления поздних форм является очень сложным, выявляя огромную роль индивидуальности растений. Взятие определенного экотипа не решает всего. Надо в пределах экотипа взять определенные формы. Другие растения, внешне не отличимые, такого рода появления позднеспелости не дают. Эти же комбинации дают позднеспелые и обратно чрезвычайно ранние формы, заходящие за пределы родителей.

Обнаружен факт появления как бы взрыва новообразования различных окрасок от скрещивания форм, которые в эволюции образовались в Передней Азии. Скрещивание форм розовоцветных и голубоцветных (не темноцветных) дает начало фейерверку новых и уже известных окрасок. Другими словами, расхождение, которое произошло в Передней Азии из одного источника, приводит к таким контрастам, которые при соединении их путем скрещивания дают множество новых сочетаний, тем самым объясняя дальнейшую дивергенцию, дальнейшее разнообразие форм.

Отмечено появление карликов в F_3 и F_2 от следующих сочетаний: Италия светлоокрашенная × Иран. Иран, сам по себе высокорослый, а итальянец низкий и ветвистый дают всегда, при наличии определенно Италии, карликовые формы, притом карлики и плодоносящие и в полном смысле слова детали.

Обычно доминирует скороспелость, как правило. При скрещивании очень поздних форм типа Герата и отчасти Кандагара и Памира с крайними вариантами по скороспелости из внутренней Турции и некоторыми средиземноморскими раноцветущими формами и при поливе, и при орошаемых условиях получается промежуточный тип поведения по вегетационному периоду и даже с тенденцией сдвига в сторону позднеспелости. Поведение по вегетационному периоду идет сходно и в оранжерее Пушкина и в Дербенте. Индия дает особенно ранний тип при выщеплении. Как и у пшениц, Индия характеризуется особенно убыстренным наливом. На основании всех этих данных и предыдущих работ, можно дать следующую провизорную схему эволюции чины.

Акад. Н. И. Вавилов
Дегестан - Дербент
4. VI - 1940 г.

ГЕНЕТИКА ЧИНЫ.

Р₁, Р₂ и Р₃ циклических окрещиваний и Р₅ наиболее интересных сочетаний^х.

Окрещивание всего вида, всех экологических типов идет легко. Подвиды азиатский, европейский и абхазский окрещиваются легко. Заметных резких выливаний стерильности не обнаружено. Это показывает на известное генетическое единство всей полевой чины.

При окрещивании экотипов наблюдаются следующие особенности: обычно доминирует дильная кустистость, прясущая тонку или другому экотипу, мощность развития, ширина листов, крыльев, стеблей. В целом обычно наблюдается отрыв в сторону растений с более сильно развитыми вегетативными органами, но, как правило в пределах родителей Р₁. В показателе большинства случаев положение гибридов Р₁ по количественным признакам промежуточное. Когда окрещивается более отдаленные виды, то обычно поведение промежуточных. Когда окрещивание идет в пределах одного подклада доминирование бывает более полное. При окрещивании крайних выражений, например среднеангорского крупноплодного крупноплодного типа с мелкоцветными видами, о полном доминировании говорить не приходится. Отрыв от среднестандарта значительный. При обмен впечатлениями доминирование

х) Работа Ф. Л. Залкина.

Фото 2. Письмо Н. И. Вавилова к Ф. Л. Залкинд, страница 1

- 2 -

ния крупноплодности, крупноцветности, крупнокрылатости все-же наблюдается сходство от крупноплодного родителя, выраженное очень резко.

Поведение качественных признаков, особенно хорошо прослеживаемое у чины при ясности окраски, по видимому, подчиняется простым менделевским отношениям.

САМЫЕ ВАЖНЫЕ УСТАНОВЛЕННЫЕ ФАКТЫ:

При окрещивании некоторые формы выливают разительный гетерозис в смысле мощности растений. Это обнаружено при окрещивании Абхазии с Кавказом и выразилось в 2½ раза в смысле мощности разветвля и в то же время значительного увеличения размера плодов и листов. Самое замечательное, что при этом произошло увеличение плодов, семян и листов приблизительно в 2½ раза, т.е. от окрещивания довольно мелкоплодных мелкосемянных родителей получились резкое увеличение в 2½ раза. Это прослежено и в Р₃. При том работа о Р₃ шла при изоляции растений.

Бледущий замечательный факт - появление при окрещивании германской среднестеблей чины с индийской формой, ранней по созреванию, наблюдается полагание мелкоцветных форм, резкий отрыв в сторону позднейности. При этом многие растения совершенно не цветут при обычных условиях, т.е. при наличии контролей, которые в тех же условиях цветут и плодоносят нормально. Обнаружен интересный факт появления химер, когда все побеги являются не цветущими, а отдельный побег нормально цветет и плодоносит. Это прослежено до Р₃. При этом интересный факт появления поздних форм является очень сложным,

Фото 3. Письмо Н. И. Вавилова к Ф. Л. Залкинд, страница 2

Из основного очага, из Гималайского узла, включая и районы советского афганского Бадахшана, и районы Читрала, и угол северо-западной Индии, где чина представлена исключительно доминантными скороспелыми темноцветными и темносемянными формами, чрезвычайно однородными по окраске и поражаемости аскохитозом, начинается эволюция по направлению к западу в Переднюю Азию и в Средиземноморье. В основном очаге формы по окраске цветков исключительно выравненные. В огромном количестве образцов, исследованных десятков тысяч растений совершенно определенно отсутствие розовоцветных, голубоцветных и белоцветных форм. Наблюдается наличие исключительно темноголубых, даже синих форм. Здесь же наблюдается отсутствие белосемянных форм. По направлению к Передней Азии, на плацдарме Ирана, Анатолии и Закавказья (в Азербайджане) начинается, по-видимому, на основе мутаций при действии географической изоляции, выявление новых форм, по признакам семян и окраске лепестков в сторону появления рецессивных форм, голубоцветных, розовоцветных, пестрых, с посветлением семян. В тоже время здесь происходит и значительное укрупнение семян. На этом большом пространстве, при том в горном рельефе, при наличии множества народностей, выявляется большое разнообразие по ряду признаков, в особенности по цветности семян и по цветности лепестков. Как бы однородный в начале вид начинает подвергаться дивергенции по качественным признакам при одновременной эволюции размеров, как семян, плодов и вегетативных признаков. На этой же территории, помимо основного мутационного процесса формообразования, очевидно, имел место и другой процесс, именно гибридизации разошедшихся форм, который послужил поводом к фейерверку новообразований и в смысле появления новых окрасок семян и цветков и в тоже время мог послужить и дальнейшим фактором к количественным сдвигам по размерам плодов, семян и вегетативным органам. Об этом свидетельствует замечательный факт скрещивания Кипра с Абиссинией и скрещивание Турции с Азербайджаном, близкими сравнительно, различающимися по окраске, и дающими фейерверк новообразований. Исходные формы Азербайджана и Турции близки экологически, по цветности они различаются не резко, по семенам совершенно не отличаются. У Турции цветки более розовые, у Азербайджана голубые. При скрещивании они дали многообразие

форм белоцветущих, пестроокрашенных типов различной окраски, ряд новообразований, как сиреневые формы с светлыми семенами. На этом основании, при интенсивной культуре в странах Средиземноморья, шел дальнейший отбор крупносемянных форм, который создал совершенный довольно однородный средиземноморский экотип, резко отличный от исходной популяции. Весь эволюционный процесс укладывался в принятую в настоящее время в генетике эволюционную схему, сводящую все, в основном, к следующим факторам: роли начальных мутаций, к роли гибридизации мутантов, к возможности выявления от скрещивания мутантов нового фейерверка новообразований и к огромной роли географической и экологической изоляции. Фактор экологической среды сформировали определенный, соответствующий среде, экотип. Абиссиния, по-видимому, есть вторичный очаг для чины, но очень древний, так же, как и по другим культурам, обособившийся очень давно, о чем свидетельствует весь комплекс Абиссинии, в основном доминантный. При том, динамика эволюционного процесса шла в сторону рецессивности по качественным признакам. Как правило, возможно с исключениями, но в отношении количественных признаков наблюдается обратный процесс. Возможно есть какая-то глубокая корреляция, увеличение генетического состава в смысле качественных показателей с изменением генетического состава, действующего на количественные показатели. К проблеме родообразования и видообразования имеются опыты по скрещиванию *Lathyrus cicera* с посевной чинной, которые дают обычно бесплодные гибриды, как правило F₁ совершенно стерильное, скрещиваемость трудная. Любопытен факт, отмеченный Ф.Л. Залкинд, что в отличие от обычного поведения резко контрастных диких и культурных форм, когда доминирует тип дикаря, наблюдается совершенно обратное по вегетативным признакам, по мощности. Что касается качественных признаков семян, то здесь наблюдается доминирование дикой чины. При помощи возвратных скрещиваний удалось подойти к созданию плодовых форм, сочетающих признаки дикой чины с культурной, имеющих даже практическое значение. Например, дикая чина из Тифлиса отличается упругими прочными ползучими побегами, сильно ветвистыми (этим отличается от мало ветвистой посевной чины). Гибриды получают мощные с упругим стеблем, хорошо стоящим, дающие хорошую укосную массу.

дет особенно ранней тип при выделении. Как и у пшениц, Индия характеризуется особенно употреблением пшениц.

На основании всех факт данных и предыдущих работ, можно дать следующую предварительную схему эволюции пшениц.

На основании опыта, из Гималайского узла, включая в район советского административного Бадахшана, в районе Читрала, в угол северозападной Индии, где чина преобладают в основном доминантные окрасочные темноволосые и темно-серые формы, чрезвычайно однородными по окраске и *фр* поразительно схожестям, начинается эволюция по направлению к западу в Переднюю Азию и в Средиземноморье. В основном охватывает форму по окраске цветков исключительно выделенные. В огромном количестве образцов, исследованных Келлгов и других растений совершенно определенно отсутствуют револуционные формы, голубоватых и белозеленых форм. Наблюдается наличие исключительно темноволосых, даже охристых форм: Здесь же наблюдается отсутствие белозеленых форм. По направлению к Передней Азии, на территории Ирана, Анатолии и Закавказья (в Азербайджане) наблюдается, по-видимому, на основе мутаций при делении географической изоляции, выделение новых форм, по признакам семян и окраске цветков в сторону появления рецессивных форм, голубоватых, револуционных, неострых, с полувздутыми семенами. В то же время здесь происходит и значительное укрупнение семян. На этом большом протяжении, при том в горном рельефе, при наличии множества народностей, выделены большое разнообразие по ряду признаков, в особенности по цветности семян и по цветности цветков. Как бы естественный в начале вид начинает подвергаться выделению по качественным признакам при естественной

вызвали огромную роль индивидуальности растений. Ветные определенные эволюции не решает всего. Надо в пределах эволюции брать определенные формы. Другие растения, выделены не отличные, такого рода появления поспелости не летят. Эти же комбинации дают подвидовые и обратно чрезвычайно ранние формы, входящие за пределы родителей.

Обнаружен факт появления как бы вариететовых форм, различных окрасок от окраски формы, которые в эволюции образовались в Передней Азии. Окрасочные формы револуционных и голубоватых (не темноволосых) дает начало фойерверку новых и уже известных окрасок. Другие эволюции расхождение, которое произошло в пределах Передней Азии из одного источника, приводит к таким контрастам, которые при соединении их путем скрещивания дают множество новых сочетаний, тем самым обрывают дальнейшую дивергенцию, дальнейшее разнообразие форм.

Отмечено появление карликов в F_1 и F_2 от следующих сочетаний: Италия светлоокрасочная x Иран. Иран, сам по себе выделенный, в итальянцев называли ветвястый дает ветви, при наличии определено Италии, карликовые формы, при том карлики и пшеницы и в полном смысле слова детали.

Обычно доминирует скороспелость, как правило. При скрещивании очень поздних форм типа Герата и отчасти Кандагара и Памира с крайними вариантами по скороспелости из внутренней Турции в некоторых среднеазиатских револуционных формах и при полноте в орошенных условиях получается промежуточный тип поведения по вегетационному периоду и даже с тенденцией отхода в сторону позднеспелости. Появление по вегетационному периоду идет охотно и в окрестности Пешавара и в Дербенте. Индия

Иран x Италия = карлики
Иран x Италия = ветвистые формы

Фото 5. Письмо Н. И. Вавилова к Ф. Л. Залкинд, страница 4

Фото 4. Письмо Н. И. Вавилова к Ф. Л. Залкинд, страница 3

6

эволюции размеров. Как семена, плодов и вегетативных органов. На этой же территории, помимо основного мутационного процесса формирования, очевидно имел место и другой процесс — именно гибридная разновидность форм, который послужил ^вводом к дальнейшему образованию и в смысле дальнейших новых округок семян и цветков и в то же время мог послужить и к дальнейшим факторам. ^{ли} количественным сдвигам по размерам плодов, семян и вегетативных органов. Об этом свидетельствует замечательный факт обнаружения Кипра с Абхазией и скрещивания Турции с Азербайджаном, близкими сравнительно, различающимися по округке, и листьям Фейерверк новообразования.

Наследие формы Азербайджана и Турции близки экологически по цветности они различаются не резко, по семенам совершенно не отличаются. У Турции цветки были розовые, у Азербайджана голубые. При скрещивании они дали многообразные формы белцветушки, нестрогихлистных типов различной округки, ряд новообразований, как округленные формы с светлыми семенами. На этом основании, при интенсивной культуре в странах Средиземноморья, шлет дальнейший отбор крупносемянных форм, который создал совершенный довольно охарактерный орнаментально-ореховый экотип, резко отличный от махровой популяции.

Весь эволюционный процесс указывается в приложении в наиболее яркой в генетике эволюционную схему, свободную все, в основном, к оледующим факторам: роли начальных мутаций, к роли гибридной мутации, к возможности сдвига от скрещивания мутаций нового Фейерверк новообразований и к огромной роли географической и экологической изоляции. Факторы экологической среды сформирована определенная, эволюционизиру-

Вавилова Н. И.
1918 г.

Фото 6. Письмо Н. И. Вавилова к Ф. Л. Залкинд, страница 5

6

Абхазии, повидимому, есть вторичный очаг для чины, но очень древний, также как и по другим культурам, обособившийся очень давно, о чем свидетельствует весь комплекс Абхазии, в основном Кохинантский.

При том дамаке эволюционного процесса шла в сторону речесмысленности по качественным признакам. Как правило, возможно с количественной, но в отношении количественных признаков наблюдается обратный процесс. Возможно есть какая то группа корреляция, увеличение генетического состава в отношении качественных показателей с изменением генетического состава, действующего на количественные показатели.

К проблеме репродукции и видообразования имеются опыты по скрещиванию Латуны с семена с полевой чинной, которое дает обильно безплодные гибриды, как правило F₁ возвращено ко стрессовым, скрещиваются три дня. Наблюдается факт, отмеченный Ф. Л. Залкинд, что в отличие от обычного поведения резко контрастных диких и культурных форм, когда доминирует тип дикера, наблюдается совершенно обратное по вегетативным признакам, по мощностям. Что касается качественных признаков семян, то здесь наблюдается доминирование дикой чины. При помощи возвратных сдвигов удавалось добиться к созданию плодородных форм, сочетающих признаки дикой чины с культурной, имеющих даже практическое значение. Например, дикая чина из Тибета отличается уродами прочными получившими побегам, сильно ветвистыми (этим отличается от мало ветвистой полевой чины). Гибриды получают мощные с упругими стеблами, хорошо стоящие, дикими хорошую урожайную массу. В обмен, сочетание — исключительно важное для кормового растения,

Фото 7. Письмо Н. И. Вавилова к Ф. Л. Залкинд, страница 6

- 7 -

т.е. создание карибобразного куота, с огонной вегетативной массой, что возможно только при помощи такого мезонового скрещивания.

Этот факт привлек в теоретически, показывая всю значимость возвратных скрещиваний в ^{данн}ых скрещиваниях. Это указывает, что является ценный признак ветвистости, карибобразности джары, можно придать культурный тип плод, семя и вегетативной массы. Любопытно то, что уже выщипывается при 2-3 возвратных скрещиваниях очень продуктивные формы по бобам, даже при гораздо большей массе бобов, чем обычные культурные формы.

---оооо---

З а д а н и я:

Всю работу высать предельно на ряд ветвей, которые оформить в виде статей для Докладов Академии Наук СССР, примерно по следующей схеме, строго придерживаясь правил Доклада АН.

1) Гибридная посевная и чужовая чина. Нужно показать значимость возвратного скрещивания, возможность использования джары, как верховные оплодотворения их, так и для кормовых целей.

2) К проблеме происхождения форм культурных растений и утративших плоды, семенами и вегетативными органами. Здесь нужно изложить кратко опыт по скрещиванию себя и кипрской чины.

3) Проблема повеления карибобразных признаков в виде посевной чины.

4) Проблема использования количественных признаков у посевной чины.

Фото 8. Письмо Н. И. Вавилова к Ф. Л. Залкинд, страница 7

- 8 -

---оооо---

Сделать 10 фотографий, обеспечить 20 рисунков, обеспечить окончание разработки генетики чины.

---оооо---

Задания для дальнейшей работы:

1) Окончить практикуму и теоретическую разработку вопроса о механизмах гибридных чин.

2) Размножить наилучшие номера применительно к различным районам возделываемой чины.

3) Вся работа акцентировать теоретически на вопросах теории сетки и эволюции на примере чины, уделяя внимание особенно вопросу понимания всего фактического эволюционного материала по чине, которая дает особенно наглядно картину закономерностей количественного и качественного порядка. Основной впадо - понимание количественных этапов в эволюции. Нужно понять закономерности, которые ведут к этому утолщению.

Основное в этом деле - циклические скрещивания, но о участии дробной дифференциации, которая может быть, как показывает факты, и выделительной гетерозиса, и выделительный эффект отложения генов.

x x x
x x x

Фото 9. Письмо Н. И. Вавилова к Ф. Л. Залкинд, страница 8

В общем, сочетание – исключительно важное для кормового растения, т. е. создание канделябробразного куста, с огромной вегетативной массой, что возможно только при помощи такого межвидового скрещивания.

Этот факт любопытен и теоретически, показывая всю значимость возвратных скрещиваний в отдаленных скрещиваниях. Это указывает, что, захватив ценный признак ветвистости, канделябробразного дикаря, можно придать культурный тип плодов, семян и вегетативной массы. Любопытно то, что уже выщепляются при 2-3 возвратных скрещиваниях очень продуктивные формы по бобам, дающие гораздо большую массу бобов, чем обычные культурные формы.

Задания:

Всю работу разбить предварительно на ряд этюдов, которые оформить в виде статей для Докладов Академии Наук СССР, примерно по следующей схеме, строго придерживаясь правил Докладов АН.

1) Гибридизация посевной и нутовой чины. Нужно показать значимость возвратного скрещивания, возможность использования дикарей, как зерновые способности их, так и для кормовых целей.

2) К проблеме происхождения форм культурных растений с укрупненными плодами, семенами и вегетативными органами.

Здесь нужно изложить кратко опыт по скрещиванию абиссинской и кипрской чины.

3) Проблема поведения качественных признаков в виде посевной чины.

4) Проблема унаследования количественных признаков у посевной чины.

5) Проблема эволюции чины.

6) Сделать 10 фотографий, обеспечить 20 рисунков, обеспечить окончание разработки генетики чины.

Задание для дальнейшей работы:

1) Окончить практическую и теоретическую разработку вопроса о межвидовых гибридах чины.

2) Размножить наилучшие номера применительно к различным районам возделывания чины.

3) Всю работу сконцентрировать теоретически на вопросах теории селекции и эволюции на примере чины, уделив внимание особенно наглядно картину закономерностей количественного и качественного порядка. Основной вопрос – понимание количественных сдвигов в эволюции. Нужно понять закономерности, которые ведут к этому увеличению.

Основное в этом деле – циклические скрещивания, но с учетом дробной дифференциации, которая может дать, как показывают факты, и значительной гетерозис, и значительный эффект сложения генов.

Источник

Письмо Н. И. Вавилова к Ф. Л. Залкинд // Архив отдела генетических ресурсов зерновых бобовых культур. ВИР. 8 с.

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-12-17

Поступила: 25.09.2018

УДК 575.11:633.174:632.732:581.573.4

Оригинальная статья**Е. Е. Радченко¹,****А. А. Зубов¹,****Е. В. Малиновская²**

¹Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42, 44
e-mail: eugene_radchenko@rambler.ru

²Филиал Кубанская опытная станция Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Россия, 352183, Краснодарский край, п. Ботаника,
e-mail: alenamalinovskaja@yandex.ru

ДОНОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ СОРГО К ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛЕ

Актуальность. Обыкновенная злаковая тля – *Schizaphis graminum* Rondani – ключевой вредитель сорго, у которого в настоящее время идентифицировано 15 генов устойчивости к этому насекомому. Гены устойчивости *Sgr5* – *Sgr15* ранее не использовались в селекции, однако дифференциальное взаимодействие с фитофагом не выявлено лишь для образцов, защищенных генами *Sgr7* – *Sgr11*. Необходимость продолжения поиска образцов сорго с новыми генами устойчивости вполне очевидна. **Материалы и методы.** В лабораторных условиях исследовали устойчивость к краснодарской популяции *S. graminum* тринадцати слабо повреждавшихся фитофагом в поле образцов сорго. Кроме того, изучали устойчивость выделенных ранее образцов зернового сорго из Китая и гибридов F₁ от скрещивания этих форм с неустойчивыми стерильными линиями. Анализировали также расщепление по устойчивости к популяции тли F₂ гибридов от скрещивания образцов к-1239 и к-1251 с восприимчивыми тестерами, а F₂ 'Сарваши с' × к-1251 – по отношению к клону, слабо повреждающему сорт 'Сарваши'. При изучении генетического контроля устойчивости сорго к тле применяли два экспериментальных подхода – изучение дифференциального взаимодействия насекомого с растением-хозяином и гибридологический анализ. **Результаты и выводы.** Выявили 9 образцов зернового, сахарного и дикого сорго, которые защищены аллелями генов устойчивости к обыкновенной злаковой тле, отличающимися от идентифицированных ранее аллелей генов *Sgr1* – *Sgr6* и *Sgr12*. Наиболее интересны для селекции на иммунитет чистые линии, отобранные из образцов зернового и сахарного сорго к-105, к-533, к-1239, к-3650, к-6339, к-10524. Показан доминантный характер наследования устойчивости к вредителю у десяти образцов зернового сорго из Китая: к- 830, к-831, к-931, к-932, к-933, к-1238, к-1239, к-1241, к-1251 и к-2588. Образцы к-1239 и к-1251 имеют по два высокоэффективных гена устойчивости (доминантному и рецессивному), которые не тождественны аллелям эффективных генов *Sgr5* и *Sgr6*. **Ключевые слова:** *Schizaphis graminum*, обыкновенная злаковая тля, сорго, гены устойчивости.

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-12-17

Received: Sept. 25, 2018

Original article

E. E. Radchenko¹,A. A. Zubov¹,E. V. Malinovskaya²

¹N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR); 42–44, B. Morskaya St., St. Petersburg, 190000, Russia; e-mail: eugene_radchenko@rambler.ru

²Kuban Experiment Station, branch of the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR); Botanika, Krasnodar Territory, 352183, Russia; e-mail: alenamalinovskaja@yandex.ru

DONORS OF GREENBUG RESISTANCE IN SORGHUM

Background. Greenbug (*Schizaphis graminum* Rondani) is a key pest of sorghum. By now, 15 resistance genes have been identified in this crop. The *Sgr5* – *Sgr15* resistance genes have not been used in breeding; however, differential interaction with the herbivore was revealed only for the accessions protected by the *Sgr7* – *Sgr11* genes. The necessity to continue searching for sorghum accessions with new resistance genes is quite obvious. **Materials and methods.** Under laboratory conditions, resistance to a Krasnodar population of *S. graminum* was analyzed in 13 accessions weakly damaged by this herbivore. Besides, the resistance of the earlier selected grain sorghum accessions from China and of F₁ hybrids from crosses of these forms with susceptible sterile lines was studied. Segregation for resistance to the aphid population in the F₂ hybrids from crossing the accessions k-1239 and k-1251 with susceptible testers was also analyzed. Segregation for resistance to a clone weakly damaging the cultivar ‘Sarvashi’ was studied in the F₂ ‘Sarvashi s’ × k-1251. When studying genetic control of sorghum resistance to the aphid, two experimental approaches were applied: examination of the differential insect-host interaction, and hybridological analysis. **Results and conclusions.** Nine accessions of grain, sweet and wild sorghum, protected by alleles of greenbug resistance genes differing from earlier identified alleles of the *Sgr1* – *Sgr6* and *Sgr12* genes, have been selected. Pure lines k-105, k-533, k-1239, k-3650, k-6339 and k-10524 selected from grain and sweet sorghum samples are most promising for use in breeding for resistance. A dominant inheritance pattern of greenbug resistance was demonstrated by ten grain sorghum accessions from China: k-830, k-831, k-931, k-932, k-933, k-1238, k-1239, k-1241, k-1251 and k-2588. Each of the accessions k-1239 and k-1251 has two highly effective resistance genes (dominant and recessive), which are not identical to alleles of the effective *Sgr5* and *Sgr6* genes.

Key words: *Schizaphis graminum* Rondani, sorghum, resistance genes.

Введение

Обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum* Rond.) – наиболее опасный вредитель сорго. Селекция устойчивых сортов рассматривается как наиболее радикальный, дешевый и экологически безопасный способ борьбы с насекомым. В селекционных программах России использовали лишь один донор устойчивости (венгерский сорт ‘Сарваши’), что привело к генетической однородности посевов и, как следствие, к ускорению адаптивной микроэволюции фитофага. В настоящее время ‘Сарваши’ и его производные сильно повреждаются тлей. Образцы, устойчивые в США к ряду биотипов

насекомого, неэффективны против популяций фитофага из России.

В результате исследований, которые проводятся во Всероссийском институте генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова, выделены источники устойчивости к обыкновенной злаковой тле в пределах всех хозяйственных групп сорго (зерновое, сахарное, веничное, травянистое), идентифицировано 15 генов устойчивости к насекомому (Radchenko, 2000, 2006; Radchenko, Zubov, 2007). Большая часть генов не использовалась в селекции, однако дифференциальное взаимодействие с фитофагом не выявлено лишь для образцов, защищенных генами *Sgr7*–*Sgr11*. Необходимость продолжения

поиска образцов сорго с новыми генами устойчивости вполне очевидна.

На коллекционных посевах филиала Кубанская опытная станция ВИР (КОС ВИР, Краснодарский край, Гулькевичский район) в 2002–2006 гг. оценили поврежденность тлей 1235 образцов возделываемых видов из всех центров формообразования культуры, а также 55 образцов дикого сорго. Выделили 22 устойчивых к *S. graminum* генотипа и 39 гетерогенных по изученному признаку форм. Цель настоящей работы – оценить выделившиеся в полевых опытах образцы на фоне искусственного заселения растений вредителем и изучить характер наследования устойчивости к тле у ряда форм.

Материалы и методы

В лабораторных условиях исследовали устойчивость к краснодарской популяции *S. graminum* 13 образцов, выделенных в поле. Оценивали не менее 15–20 растений каждого образца. Кроме того, изучили устойчивость выделенных ранее (Radchenko, 2000) образцов зернового сорго из Китая к-830, к-831, к-931, к-932, к-933, к-1238, к-1241, к-1251 и к-2588, а также гибридов F_1 от скрещивания этих форм с неустойчивыми стерильными линиями. Анализировали расщепление по устойчивости к популяции тли F_2 гибридов от скрещивания образцов к-1239 и к-1251 с восприимчивыми тестерами, а F_2 'Сарваши с' × к-1251 – по отношению к клону, слабо повреждающему сорт 'Сарваши'.

Для оценки устойчивости образцов сорго, а также для гибридологического анализа использовали краснодарскую (КОС ВИР) популяцию фитофага и выделенные из нее клоны, различающиеся по вирулентности к опытным образцам. Для получения клона одну самку тли изолировали на всходах пшеницы сорта 'Ленинградская 97' с помощью стеклянного изолятора. Садки с клонами насекомого размещали на светостановках, оборудованных люминесцентными лампами. Дальнейшее поддержание клонов проводили путем стряхивания тлей в аналогичные садки.

Обыкновенная злаковая тля вызывает некротизацию растительной ткани в месте питания, что позволяет относительно просто тестировать устойчивость растений. Предварительно пророщенные семена высевали рядами в пластмассовые кюветы с нестерильной смесью почвы, песка и торфа. В каждую кювету помещали по одному ряду неустойчивого (линия

'Низкорослое 81') и устойчивого (к-924, 'Джугара белая') контролей и 8–9 рядков – испытываемые генотипы. При гибели неустойчивого контроля оценивали поврежденность растений в баллах. Использовали шкалу от 0 (нет повреждений) до 10 (повреждено 91–100% листовой поверхности). Растения с баллами 1–4 относили к устойчивым, 9–10 – к восприимчивым (Radchenko, 2008).

Для определения числа и характера взаимодействия генов, контролирующих устойчивость к *S. graminum*, образцы сорго скрещивали с неустойчивыми стерильными линиями. Использовали несколько неустойчивых тестеров с целью выяснить – насколько стабильно проявление генов устойчивости и как часто проявляются генетические взаимодействия, влияющие на характер расщепления. Техника скрещиваний с использованием цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) заключалась в изоляции стерильных метелок до цветения и опылении устойчивой к тле отцовской формой через 5–10 дней после открытия цветков на всей метелке. Для идентификации генов устойчивости у образца к-1251 с генами широко используемого в селекции сорта 'Сарваши' в качестве материнского компонента использовали стерильную линию 'Сарваши с'.

Практически все выделенные нами формы однородны по морфологическим и биологическим признакам, однако гетерогенны по устойчивости к тле, поэтому перед началом исследований проводили двукратную жесткую браковку в фазе всходов, то есть скрещивали чистые линии, выделенные из коллекционных образцов. Скрещиваемые на основе ЦМС образцы различались по высоте растений: стерильные линии характеризовались короткостебельностью, опылители – высокорослостью. Гибриды F_1 по высоте ближе к отцовским формам. Потомство каждой материнской метелки высевали отдельно, семьями. Метелки растений F_1 изолировали до цветения с помощью пергаментных изоляторов. Расщепление F_2 гибридов по устойчивости к тле анализировали с помощью, описанной выше методики. При этом в каждую кювету помещали по одному ряду P_1 , P_2 , F_1 и по 7–8 рядков F_2 . Семена F_2 представляли собой потомство одного растения F_1 . Через 2–3 дня после появления всходов удаляли ослабленные, поздно взошедшие растения. В период появления второго листа гибриды заселяли тлей (краснодарской популяцией или клоном, выделенным из нее), из расчета 4 особи на

растение. Кюветы просматривали через 2 дня и при необходимости проводили дополнительное заселение. Поврежденность F2 гибридов от скрещивания устойчивых образцов с неустойчивыми тестерами оценивали при гибели неустойчивого родителя по шкале. Для того чтобы уменьшить ошибки классификации фенотипов, проводили 2 учета: при отмирании примерно 70% растений неустойчивой формы и через 2–3 дня, когда лишь единичные растения неустойчивой линии характеризовались баллом повреждения 9. Растения, сходные с материнской формой или неустойчивым контролем (баллы 9, 10), считали гомозиготно неустойчивыми (S). К устойчивому классу (R) относили растения, сходные по степени повреждения с отцовской формой (обычно 1–2), а также малочисленный класс, характеризующийся баллами повреждения 3–6.

Клоны с различными фенотипами вирулентности (“тест-клоны”) использовали для идентификации генов устойчивости у ряда выделенных форм. Метод тест-клонов позволяет исключить у исследуемого образца гены устойчивости, эффективные только против части популяции тли. Если хотя бы один клон, авирулентный к тестеру данного гена устойчивости, повреждает изучаемый сорт, это означает, что сорт не имеет функционального аллеля данного гена. Оценивали поврежденность в баллах устойчивых форм при заселении клоном, вирулентным к образцам к-3852 ‘Сарваши’ (гены устойчивости *Sgr1* + *Sgr2*), к-9921 ‘Shallu’ (*Sgr3*), к-6694 ‘Deer’ (*Sgr4*), к-9436 ‘Соргоградское’ (*Sgr5*), к-1362 ‘Дурра белая’ (*Sgr5* + *Sgr6*), к-455 ‘Сарбам’ (*Sgr12*) (Radchenko, Zubov, 2007). Устойчивость изучаемого образца к данному клону тли означала присутствие аллелей другого гена (генов) устойчивости.

Результаты и обсуждение

Среди 13 оцененных в лаборатории форм восприимчивым к насекомому оказался лишь один образец к-1149 (видимо, образец гетерогенен, а семенное потомство получено от неустойчивого растения). Наиболее высокой устойчивостью (поврежденность 1–2 балла) обладал образец зернового сорго к-1239 из Китая, а также дикорастущее сорго к-77 из Аргентины (табл. 1). Несколько сильнее (1–5 баллов) повреждались образцы к-105 из Уганды, к-6339 из Аргентины, к-533 из Палестины. Умеренной устойчи-

востью (3–8 баллов) характеризовался образец зернового сорго к-822. Широкий диапазон варьирования поврежденности этих форм может обуславливаться проявлением генов с низкой экспрессивностью и (или) присутствием в популяции фитофага клонов с различной вирулентностью к изученным образцам. Шесть образцов были отчетливо гетерогенны по устойчивости. Поврежденность устойчивых компонентов у этих форм варьировала от 2-х до 8-ми баллов. Двенадцать образцов проверили по устойчивости к клону, который характеризуется редко встречающейся вирулентностью к образцам с идентифицированными ранее генами устойчивости *Sgr1–Sgr6*, *Sgr12* (тестерные формы – ‘Сарбам’, ‘Shally’, ‘Сарваши’, ‘Deer’, ‘Соргоградское’, ‘Дурра белая’). Высокой устойчивостью к тест-клону обладали 6 образцов, умеренной устойчивостью характеризовались образцы к-533, к-9972 и к-1883. Очевидно, эти формы защищены генами устойчивости, отличающимися от *Sgr1–Sgr6*, *Sgr12*. Наблюдали отчетливое снижение экспрессии устойчивости образца к-533 к клону насекомого, что позволяет предположить присутствие у него нескольких (по крайней мере, более одного) генов с разной экспрессивностью. Сильно повреждались фитофагом 3 образца сорго.

Провели индивидуальный отбор по устойчивости к обыкновенной злаковой тле из гетерогенных образцов сорго. Наиболее интересны для селекции на иммунитет чистые линии, выделенные из образцов зернового и сахарного сорго к-105, к-533, к-1239, к-3650, к-6339, к-10524. Поврежденность этих линий популяцией насекомого не превышает трех баллов. Образец дикого сорго к-77, хотя и характеризовался высокой устойчивостью, навряд ли будет востребован селекцией в ближайшее время.

Особенно ценны для селекции устойчивые к тле линии сахарного сорго. По литературным данным (Krivchenko et al., 1988), образец к-533 достаточно скороспелый (период всходы-цветение – 79 дней), среднерослый (181 см), характеризуется метелкой средней длины (23 см) и слабой выдвинутостью оси соцветия (5 см), слабовосприимчив к возбудителю пыльной головни. Период вегетации образца к-3650 – 92 дня, высота главного стебля – 155 см, длина метелки – 17,6 см., урожайность зеленой массы – 24,3 т/га, урожайность метелок – 6,5 т/га, суммарное содержание сахара в стеблях – 5,6% (Ivanjukovich et al., 1990).

Таблица 1. Устойчивость образцов сорго (*Sorghum*) к обыкновенной злаковой тле

Table 1. Greenbug resistance in sorghum accessions

Номер по каталогу ВИР	Образец	Происхождение	Поврежденность тлей, балл	
			популяцией	тест-клоном
Зерновое				
822	<i>Sorghum</i> sp.	СССР	3, 5, 7, 8	9, 10
1149	<i>Sorghum</i> sp., 'Ак-Джугара'	«	10	10
9972	<i>Sorghum</i> sp., 'Саратовское ЗС'	«	4, 8, 9, 10	4, 6
9993	<i>Sorghum caudatum</i> (Hack.) Stapf, 'Early'	Венгрия	6, 8, 10	9, 10
10524	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	Германия	2–4, 10	2, 3
105	<i>Sorghum</i> sp., wies-b	Уганда	1–5	1, 2
1239	<i>Sorghum</i> sp.	Китай	1, 2	1
1883	<i>Sorghum</i> sp., 'Achi Furi'	Индия	4–8, 10	7, 8
6339	<i>Sorghum</i> sp.	Аргентина	2–4	3, 4
Сахарное				
3650	<i>Sorghum</i> sp.	Польша	1–3, 10	3, 4
533	<i>Sorghum sacharatum</i> (L.) Moench	Палестина	2–4	6, 7
Веничное				
476	<i>Sorghum technicum</i> (Körn.) Batt. & Trab.	СССР	2–8, 10	-
Дикое				
77	<i>Sorghum</i> sp.	Аргентина	1, 2	1, 2

Таблица 2. Расщепление по устойчивости к обыкновенной злаковой тле F₂ гибридов зернового сорго (*Sorghum*)Table 2. Segregation for resistance to greenbug in F₂ hybrids of grain sorghum

Комбинация скрещивания	Инвазионный материал	Соотношение фенотипов R:S*		χ^2	P
		фактическое	ожидаемое		
'А-83' × к-1239	популяция	227:60	13:3	0,876	0,25 – 0,50
			3:1	2,566	0,10 – 0,20
'Низкорослое 81с' × к-1239	популяция	248:58	13:3	0,008	0,90 – 0,95
'А-10598' × к-1251	популяция	213:44	13:3	0,448	0,50 – 0,75
'Сарваши с' × к-1251	клон	280:5	247:9	2,606	0,10 – 0,20

*R – устойчивые, S – восприимчивые фенотипы.

Наиболее высокой устойчивостью характеризовался образец зернового сорго из Китая к-1239. Нами были получены гибриды F₁ от скрещивания этого образца с неустойчивыми стерильными линиями 'Низкорослое 81с', 'А-83' и 'А-10598', которые изучили по устойчивости к краснодарской популяции тли. Кроме того, оценили поврежденность F₁ от скрещивания с восприимчивыми тестерами 9-ти других форм из

Китая, которые в экспериментах Е. Е. Радченко (Radchenko, 2000) также характеризовались высокой устойчивостью к краснодарской популяции насекомого и клонам, выделенным из нее.

При проведении учета (гибель материнской формы – 10 баллов) поврежденность растений девяти комбинаций F₁ и их отцовских форм не превышала 2-х баллов, следовательно, устойчивость образцов к-830, к-831, к-931, к-932, к-1238,

к-1239, к-1241, к-1251 и к-2588 полностью доминирует. Поврежденность гибридов с участием образца к-933 была несколько выше (2–4 балла), то есть наблюдали промежуточное доминирование признака.

Мы получили гибриды F₂ от скрещивания образцов к-1239 и к-1251 с восприимчивыми линиями, которые изучили по устойчивости к популяции тли. Кроме того, анализировали расщепление F₂ 'Сарваши с' × к-1251 по отношению к клону, слабо повреждающему сорт 'Сарваши' (тестер генов *Sgr1* и *Sgr2*).

Соотношение фенотипов в F₂ удовлетворяет предположению о том, что изучаемые формы имеют по два гена устойчивости (доминантному и рецессивному), проявляющихся против популяции тли (табл. 2). Расщепление по четырем генам устойчивости в F₂ 'Сарваши с' × к-1251 подкрепляет выводы о присутствии рецессивного гена устойчивости у образца к-1251, а также о различии генетического контроля устойчивости к тле у сорта 'Сарваши' и образца к-1251, сделанный на основании экспериментов с тест-клонами тли.

Выводы

Полевое и лабораторное изучение коллекционных образцов выявило 9 форм зернового, сахарного и дикого сорго (к-77, к-105, к-533, к-1239, к-1883, к-3650, к-6339, к-9972, к-10524), которые защищены аллелями генов устойчивости к обыкновенной злаковой тле, отличающимися от идентифицированных ранее аллелей генов *Sgr1* – *Sgr6* и *Sgr12*. Показан доминантный характер наследования устойчивости к вредителю у десяти образцов зернового сорго из Китая:

к-830, к-831, к-931, к-932, к-933, к-1238, к-1239, к-1241, к-1251 и к-2588. Образцы зернового сорго к-1239 и к-1251 имеют по два высокоэффективных гена устойчивости (доминантному и рецессивному), которые отличаются от аллелей эффективных генов *Sgr5* и *Sgr6*.

Благодарности: Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР (бюджетный проект № 0662-2018-0019, АААА-А16-116040710361-8).

References/Литература

- Ivanyukovich L. K., Vinogradov Z. S., Andriyash N. V., Vakhnenko V. V. (1990) Catalogue of VIR world collection. Iss. 535. Sugar sorghum. Leningrad: VIR, 45 pp. [in Russian] (Иванюкович Л. К., Виноградов З. С., Андрияш Н. В., Вахненко В. В. Каталог мировой коллекции ВИР. Вып. 535. Сорго сахарное. Л.: ВИР, 1990. 45 с.).
- Krivchenko V. I., Vinogradov Z. S., Zhukova M. P., Purdik N. P., Jakshin G. V. (1988) Catalogue of VIR world collection. Iss. 476. Sorghum (evaluation for resistance to covered and loose smuts, greenbug). Leningrad: VIR, 55 p. [in Russian] (Кривченко В. И., Виноградов З. С., Жукова М. П., Пурдик Н. П., Якшин Г. В. Каталог мировой коллекции ВИР. Вып. 476. Сорго (оценка на устойчивость к покрытой и пыльной головне, злаковой тле). Л.: ВИР, 1988. 55 с.).
- Radchenko E. E. (2000) Identification of genes for resistance to greenbug in sorghum. Russ. J. Genetics. 36 (4): 408–417.
- Radchenko E. E. (2006) Inheritance of greenbug resistance in several forms of grain sorghum and sudangrass. Russ. J. Genetics, 42 (1): 55–59. DOI:10.1134/S1022795406010078
- Radchenko E. E. (2008) Cereal aphids In: The study of the genetic resources of cereal crops for resistance to harmful organisms. Moscow: Rosselchozacademia: 214–257 [in Russian] (Радченко Е. Е. Злаковые тли // Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие. М.: Россельхозакадемия, 2008. С. 214–257).
- Radchenko E. E., Zubov A. A. (2007) Genetic diversity of sorghum in greenbug resistance. Russ. Agric. Sci., 33 (4): 223–225. DOI:10.3103/S1068367407040039

Прозрачность финансовой деятельности:

авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Радченко Е.Е., Зубов А.А., Малиновская Е.В. Доноры устойчивости сорго к обыкновенной злаковой тле. Vavilovia. 2018, 1(1): 12-17. DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-12-17

How to cite this article: Radchenko E. E., Zubov A. A., Malinovskaya E. V. Donors of greenbug resistance in sorghum. Vavilovia. 2018, 1(1): 12-17. DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-12-17

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-18-24

Поступила: 25.09.2018

УДК 633:11.581:573.4

Оригинальная статья



Т. В. Лебедева,

Е. В. Зув

Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов растений
имени Н. И. Вавилова, Россия, 190000,
Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42, 44
e-mail: riginbv@mail.ru

НАСЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ У НЕКОТОРЫХ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР

Актуальность. Мучнистая роса, вызываемая грибом *Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *tritici* Marchal (Bgt), является распространенным заболеванием пшеницы. Этот патоген адаптирован к широкому спектру условий и способен в короткий промежуток времени распространиться на большие площади. Среди сортифта мягкой пшеницы мало сортов, обладающих устойчивостью к мучнистой росе. Поиск новых источников устойчивости является необходимым этапом селекции этой культуры на иммунитет. Цель работы – выявление устойчивых к мучнистой росе образцов яровой мягкой пшеницы и изучение их фитопатологических и генетических характеристик. **Материалы и методы.** Изучали наследование устойчивости к Bgt образцов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) коллекции ВИР: 'Лютесценс 13' (к-64649), '485ae5' (к-64656), '393ae9-1' (к-64657), 'Воевода' (к-64997), 'Фаворит' (к-64998), 'Мерцана' (к-65454), 'Тулайковская 110' (к-65449) из России; 'Вышиванка' (к-65257) с Украины; 'SWVals' (к-64433), 'SWMilljet' (к-64434), 'Vinjett' (к-64436) из Швеции. Устойчивость к заболеванию анализировали на всех фазах роста растений; генетический анализ устойчивости образцов к популяции гриба проводили в ювенильной фазе развития растений. Устойчивость гибридных популяций F₂ пшеницы оценивали по 5 балльной шкале. Достоверность отличий фактических соотношений от теоретически предполагаемых в гибридологическом анализе оценивали с помощью критерия хи-квадрат (χ^2). **Результаты и выводы.** Установлено, что группа сортов шведской селекции защищена общим доминантным геном, отличным от *Pm12*, *PmKu* и генов, контролирующих резистентность российских сортов. Сорта 'Воевода' (к-64997), 'Фаворит' (к-64998), 'Мерцана' (к-65454) и 'Тулайковская 110' (к-65449) имеют идентичные гены устойчивости к мучнистой росе. Непоражаемость этих сортов не контролируется доминантным аллелем гена *Pm12*. Доминантный ген устойчивости сорта 'Вышиванка', независим от *PmKu*, *Pm12* и генов устойчивости российских и шведских сортов.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, мучнистая роса (*Blumeria graminis*), наследование, гены устойчивости, коллекция ВИР.

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-18-24

Received: Sept. 25, 2018

Original article

T. V. Lebedeva, E. V. Zuev

N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR);
42–44, B. Morskaya St., St. Petersburg, 190000, Russia;
e-mail: riginbv@mail.ru

INHERITANCE OF POWDERY MILDEW RESISTANCE IN SELECTED SPRING BREAD WHEAT ACCESSIONS FROM THE VIR COLLECTION

Background. Powdery mildew, caused by *Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *tritici* Marchal (Bgt), is one of the most harmful and widespread disease of cultivated wheat in a cool climate with high humidity. The disease infects the foliage, stem and spike of the wheat host. The most economical and environmentally safe method for controlling Bgt is to develop resistant bread wheat cultivars. Up to now, more than 60 genes for resistance to powdery mildew have been identified in wheat. Searching for new effective genes of resistance and introducing them into cultivars is an essential stage of plant breeding for resistance. The aim of our study was to identify wheat accessions resistant to powdery mildew and study their inheritance pattern. **Materials and methods.** Inheritance of powdery mildew resistance was studied in eight accessions of spring bread wheat held by VIR: k-64433, k-64434, k-64436, k-64997, k-64998, k-65257, k-65449 and k-65454. Their plants were inoculated in the seedling phase with the Bgt inoculant collected on the field. The population of the fungus was virulent to genes *Pm1*, *Pm2*, *Pm3 a – d*, *Pm4a – b*, *Pm5*, *Pm6*, *Pm7*, *Pm8*, *Pm10*, *Pm11*, *Pm17* and *Pm19*, but avirulent to *Pm12*, *PmKu* and *PmSp*. To determine the resistance inheritance pattern and the number of resistance genes, the accessions were crossed with susceptible wheat's resistant lines 'Wembley 14.31' (*Pm12*) and 'Lutescens 13' (*PmKu*). The parents and F₁–F₂ progenies were inoculated with the Bgt population. A chi-square test was used to analyze the fit between the observed and theoretically predicted segregations. **Results and conclusion.** Bgt resistance in the studied accessions in their seedling phase was found to be controlled by a single dominant gene. None of them had the dominant *Pm12* allele. The group of cultivars from Sweden was protected by the same *Pm*-gene. The group of Russian cultivars had allelic genes for powdery mildew resistance. The dominant allele *PmKu* did not protect the accessions k-64433, k-64434, k-64436 and k-65257 from the disease.

Key words: spring bread wheat, powdery mildew (*Blumeria graminis*), inheritance, genes for resistance, the VIR collection.

Введение

Мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) – одна из важных зерновых культур. Ее производство, к сожалению, лимитировано серией биотических и абиотических факторов. Мучнистая роса пшеницы вызывается грибом *Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *tritici* Marchal (Bgt), вредоносность которого проявляется в уменьшении кущения, снижения урожая и ухудшения качества зерна. Гриб поражает растения на всех фазах развития. Патоген адаптирован к широкому спектру агроклиматических условий и способен в короткий промежуток времени распространиться на больших площадях. Ежегодный мониторинг состава популяции мучнисторосяного гриба подтверждает факт достаточно быстрой

её изменчивости. По данным фитопатологических исследований внутривидовой потенциал мягкой пшеницы по устойчивости к мучнистой росе довольно беден (5,5–9,0% устойчивых форм) (Lebedeva, 2005, Lebedeva, Zuev, 2015). В настоящее время с помощью генетических и фитопатологических тестов выявлено и описано 70 аллелей на 50 локусах (*Pm1 – Pm55*), ответственных за устойчивость растений пшеницы к данному заболеванию. Среди них 34 гена переданы от гексаплоидных пшениц, 28 интрогрессированы в геном пшеницы от родственных видов и родов (Mwale et al., 2014). Чужеродные гены устойчивости имеют разную эффективность и продолжительность защиты растений от поражения грибом. Для успешной селекции на иммунитет необходим постоянный поиск новых

эффективных генов устойчивости к Bgt и введение их в перспективные сорта. Целью настоящей работы является анализ реакций образцов яровой мягкой пшеницы коллекции ВИР на заражение популяцией возбудителя мучнистой росы и изучение наследования устойчивости этих образцов к заболеванию.

Материал и методы

Исследованный материал включал сорта яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИР: 'Лютесценс 13' (к-64649), '485ae5' (к-64656), '393ae9-1' (к-64657), 'Воевода' (к-64997), 'Фаворит' (к-64998), 'Мерцана' (к-65454), 'Тулайковская 110' (к-65449) из России; 'Вышиванка' (к-65257) с Украины; 'SWVals' (к-64433), 'SWMilljet' (к-64434), 'Vinjett' (к-64436) из Швеции. Перечисленные образцы устойчивы к популяции Bgt на всех фазах развития растений и сохраняют ее в течение нескольких лет. Для изучения наследования устойчивости к Bgt сорта скрещивали между собой, с восприимчивым сортом 'Сибирка Ярцевская' и тестерами эффективных доминантных аллелей *Pm12* и *PmKu*. Инокулюмом явилась популяция Bgt, собранная с восприимчивых растений пшеницы на экспериментальном поле научно – производственной базы «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» (Санкт-Петербург). Популяцию возбудителя мучнистой росы анализировали с использованием изогенных и тест-линий мягкой пшеницы. Растения родительских форм, F₁ и F₂ гибридов заражали путём стряхивания конидий с сильно поражённых мучнистой росой растений мягкой пшеницы. Выращивание растений и инкубирование на них гриба проводили в камере Barnstead при 12 часовом фотопериоде и температуре 16°С (день), 13°С (ночь) (Krivchenko et al., 2008). Через 7 дней после инокуляции определяли степень поражения первого листа, используя качественную шкалу Е. Б. Майнса и С. М. Дитца (Mains, Dietz, 1930). Растения с поражением 0, 1 и 2 балла относили к классу устойчивых (R – resistant), 3 и 4 – к классу восприимчивых (S – susceptible). Достоверность отличий фактических соотношений устойчивых и восприимчивых растений от теоретически предполагаемых менделевских соотношений в гибридологическом анализе оценивали с помощью критерия хи-квадрат (χ^2).

Результаты и обсуждение

Интенсивное использование в селекции сортов мягкой пшеницы, защищенных от мучнистой росы генами устойчивости *Pm1*, *Pm2*, *Pm3a-c*, *Pm4*, провоцировало появление в популяции гриба клонов с соответствующей вирулентностью. С 90-х годов зарегистрированы клоны, вирулентные к *Pm6*, *Pm7*, *Pm8* (Hsam, Zeller, 2002). В настоящее время наблюдается поражение линий пшеницы с доминантными генами устойчивости *Pm16*, *Pm17*, *Pm19*. Результаты работы с тестерами показали, что северо-западная популяция Bgt имела гены вирулентности, комплементарные генам устойчивости пшеницы *Pm1*, *Pm2*, *Pm3a-d*, *Pm4a-b*, *Pm5*, *Pm6*, *Pm7*, *Pm8*, *Pm9*, *Pm10*, *Pm11*, *Pm16*, *Pm17*, *Pm19*, *Pm28*, и авирулентности – к генам *Pm12*, *PmKu* и *PmSp* (табл. 1). Доминантный ген *Pm12* от *Aegilops speltoides* Tausch. определяет устойчивость к местной популяции Bgt линий Wembley 14.31 и 485ae5. Доминантный *PmKu* и рецессивный *PmSp* гены резистентности переданы в генотип мягкой пшеницы от *T. spelta* L. (Hsam, Zeller, 2002; Vjushkov et al., 2008). Сорта шведской селекции 'SWVals', 'SWMilljet' и 'SWVinjett' были изучены ранее (Lebedeva, Zuev, 2015). Установлено, что доминантный ген, контролирующий устойчивость к Bgt у этих сортов, аллелен и отличен от генов *Pm12* и *PmKu* (табл. 2). В родословную шведского сорта 'SWVinjett' входят образцы 'Tjalve', 'M14', 'M15' и 'Canon'. Устойчивость к Bgt сорта 'Tjalve' контролируют 3 гена: *Pm4+Pm6+u* (u – unidentified). У сорта 'Canon' обнаружены доминантные аллели *Pm2*, *Pm3d*, *Pm4b* и *Pm6*. В настоящее время эти гены не защищают пшеницу от поражения мучнистой росой. Линии 'M14' и 'M15' имеют неизвестные гены устойчивости к Bgt от местных форм пшениц из Эфиопии (Hysing et al., 2007). Результаты гибридологического анализа устойчивости к Bgt в тестовых скрещиваниях с 'Сибиркой Ярцевской' и линиями с генами *Pm12* и *PmKu* показали, что сорта 'Воевода', 'Фаворит', 'Тулайковская 110', 'Мерцана' и 'Вышиванка' в фазе проростков защищены доминантными генами устойчивости к патогену и эти гены не тождественны доминантному аллелю *Pm12* линии 'Wembley 14.31'. В комбинациях 'Тулайковская 110' × 'Лютесценс 13' и 'Мерцана × Лютесценс 13' расщепление не выявлено (табл. 3).

Таблица 1. Реакция тест-линий и сортов мягкой пшеницы на заражение популяцией Bgt

Table 1. Response of the bread wheat test lines and cultivars to inoculation with a Bgt population

Тест-линия, сорт	Гены <i>Pm</i>	Года изучения		
		2014	2015	2016
'Axminster/8*Cc'	<i>Pm1</i>	4	4	4
'Ulka/8*Cc'	<i>Pm2</i>	4	4	4
'Asosan II/8*Cc'	<i>Pm3a</i>	4	4	4
'Chul/8*Cc'	<i>Pm3b</i>	2	2	2
'Sonora/8*Cc'	<i>Pm3c</i>	4	4	4
'Kolibri'	<i>Pm3d</i>	3	3	3
'Khapli/8*Cc'	<i>Pm4a</i>	4	4	4
'Armada'	<i>Pm4b</i>	4	4	4
'Hope'	<i>Pm5</i>	4	4	4
'TP114/2*Starke'	<i>Pm6</i>	4	4	4
'Transec'	<i>Pm7</i>	2	2	2
'Disponent'	<i>Pm8</i>	4	4	4
'Normandie'	<i>Pm9</i>	3	3	3
'Norin 26'	<i>Pm10</i>	4	4	4
'Chinese Spring'	<i>Pm11</i>	4	4	4
'Wembley 14.31'	<i>Pm12</i>	0	0	0
'BRG3N'	<i>Pm16</i>	1	2	2
'Amigo'	<i>Pm17</i>	4	4	4
'XX 186'	<i>Pm19</i>	4	4	4
'Meri'	<i>Pm28</i>	2	2	3
'Лютесценс 13'	<i>PmKu</i> ¹	0	0	0
'485ae5'	<i>Pm12</i> ¹	0	0	0
'Лютесценс 393ae91'	<i>PmSp</i> ¹	0	0	0
'SW Vales'	неизвестно	0	0	0
'SW Milljet'	неизвестно	0	0	0
'SW Vinjett'	неизвестно	0	0	0
'Воевода'	неизвестно	0	0	0
'Фаворит'	неизвестно	0	0	0
'Вышиванка'	неизвестно	0	0	0
'Мерцана'	неизвестно	0	0	0
'Тулайковская 110'	неизвестно	0	0	0
'Сибирка Ярцевская'	неизвестно	4	4	4

¹по Sjukov, Shevchenko, 1996.

Соотношения фенотипов R и S в популяции F₂ гибридов от скрещивания образцов разного происхождения представлены в табл. 4. Гены устойчивости к Bgt у образцов из Швеции отличны от генов, контролирующих устойчивость сортов 'Воевода', 'Тулайковская 110', 'Мерцана' и 'Вышиванка'. Сорт 'Вышиванка' защищен доминантным геном, отличным от генов устойчивости 'Лютесценс 13' (*PmKu*), 'SWMilljet', 'Воевода', 'Фаворит', 'Тулайковская 110' и 'Мерцана'. Расщепление по устойчивости не выявлено среди гибридов от скрещивания сортов

'Воевода', 'Фаворит', 'Тулайковская 110' и 'Мерцана' друг с другом, что предполагает у них наличие аллельных генов устойчивости к Bgt, либо тесное их сцепление.

Сорта яровой мягкой пшеницы 'Воевода' и 'Фаворит' созданы в Саратовском НИИ сельского хозяйства Юго-Востока. Сорт 'Фаворит' получен от скрещивания 'Лютесценс 2033' и 'Белянка'. 'Лютесценс 2033' имеет генетический материал от *T. durum* Desf. и *Agropyron elongatum* Host. В родословной сорта 'Белянка' присутствует линия 'Пысар' с транслокацией *Lr19* от

A. elongatum (Krupnov, Sibikeev, 2005). Таким образом, сорт 'Фаворит' имеет генетический материал от пырея (хромосомное замещение 6D/6Agi) и от твердой пшеницы. 'Лютесценс 2033' также присутствует в родословной сорта 'Фаворит'. Среди F₂ гибридов 'Воевода' × 'Фаво-

рит' расщепление по устойчивости не обнаружено (839R : 0S). Можно предположить, что сорта имеют родственный генетический материал от твердой пшеницы и пырея, который обеспечивает устойчивость сортов к популяции Bgt в фазе проростков (табл. 4).

Таблица 2. Расщепление по устойчивости к Bgt в F₂ от скрещивания трех шведских сортов с восприимчивым 'Сибирка Ярцевская', тестерами Pm12 и PmKu и от скрещивания шведских сортов друг с другом (Lebedeva, Zuev, 2015)

Table 2. Segregation for resistance to Bgt in F₂ hybrids from crossing of three Swedish cultivars with susceptible cv. 'Sibirka Yartsevskaya' and test-lines Pm12 and PmKu, and the crosses of these Swedish cultivars with one another (Lebedeva, Zuev, 2015)

Комбинация скрещивания	Изучено растений	Соотношение фенотипов R : S	χ^2 (3:1)	χ^2 (15:1)
'SW Milljet' × 'Сибирка Ярцевская'	564	419:145	0,15	-
'SW Vales' × 'Сибирка Ярцевская'	121	87:34	0,62	-
'SW Vinjett' × 'Сибирка Ярцевская'	471	348:123	0,31	-
'SW Milljet' × 'Wembley 14.31' (Pm12)	195	177:18	-	2,95
'SW Vales' × 'Wembley 14.31' (Pm12)	167	157:10	-	0,02
'SW Vinjett' × 'Wembley 14.31' (Pm12)	198	184:14	-	0,22
'SWMilljet' × 'Лютесценс 13' (PmKu)	595	550:45	-	1,75
'SW Vales' × 'Лютесценс 13' (PmKu)	361	334:27	-	0,93
'SW Milljet' × 'SW Vales'	353	353:0	-	-
'SW Vales' × 'SW Vinjett'	160	160:0	-	-
'SW Vinjett' × 'SW Milljet'	211	211:0	-	-

Здесь и в табл. 3 и 4: $\chi^2 < 3,84$, $P > 0,05$

Таблица 3. Расщепление по устойчивости к Bgt F₂ гибридов от скрещивания исследуемых сортов с восприимчивым сортом 'Сибирка Ярцевская' и тестерными линиями Pm12 и PmKu

Table 3. Segregation for resistance to Bgt in F₂ hybrids from crossing the studied cultivars with susceptible 'Sibirka Yartsevskaya' and test lines with the Pm12 and PmKu genes

Комбинация скрещивания	Изучено растений	Соотношение фенотипов R : S	χ^2 (3:1)	χ^2 (15:1)
'Воевода' × 'Сибирка Ярцевская'	419	322:97	0,76	-
'Фаворит' × 'Сибирка Ярцевская'	292	225:67	0,65	-
'Тулайковская110' × 'Сибирка Ярцевская'	208	149:59	1,25	-
'Мерциана' × 'Сибирка Ярцевская'	149	108:41	0,51	-
'Вышиванка' × 'Сибирка Ярцевская'	322	253:69	2,24	-
'Воевода' × 'Wembley 14.31' (Pm12)	365	336:29	-	1,79
'Фаворит' × 'Wembley 14.31' (Pm12)	195	178:17	-	2,02
'Тулайковская 110' × 'Wembley 14.31' (Pm12)	116	108:8	-	0,09
'Мерцана' × 'Wembley 14.31' (Pm12)	194	183:11	-	0,11
'Вышиванка' × 'Wembley 14.31' (Pm12)	207	193:14	-	0,10
'Тулайковская 110' × 'Лютесценс13'(PmKu)	169	169:0	-	-
'Мерцана' × 'Лютесценс 13'(PmKu)	176	176:0	-	-
'Вышиванка' × 'Лютесценс 13'(PmKu)	235	216:19	-	1,34

Таблица 4. Расщепление по устойчивости к мучнистой росе F₂ гибридов от скрещивания исследуемых сортов друг с другом

Table 4. Segregation for resistance to powdery mildew in F₂ hybrids from crosses of the studied cultivars with one another

Комбинация скрещивания	Изучено растений	Соотношение фенотипов R : S	χ^2 (15:1)
'Воевод'а × 'SW Milljet'	183	171:12	0,03
'Воевода' × 'SW Vales'	237	223:14	0,04
'Фаворит' × 'SW Vinjett'	248	228:20	1,40
'Фаворит' × 'SW Milljet'	175	163:12	0,11
'Фаворит' × 'SW Vales'	189	177:12	0,00
'Фаворит' × 'SW Vinjett'	195	180:15	0,69
'Тулайковская 110' × 'SW Milljet'	318	295:23	0,52
'Мерцана' × 'SW Milljet'	190	179:11	0,06
'Вышивака' × 'SW Milljet'	235	216:19	1,34
'Вышиванка' × 'Фаворит'	156	143:13	1,15
'Вышиванка' × 'Тулайковская 110'	292	268:24	1,83
'Вышиванка' × 'Мерцана'	184	168:16	1,88
'Воевода' × 'Фаворит'	839	839:0	-
'Воевода' × 'Тулайковская 110'	208	208:0	-
'Фаворит' × 'Тулайковская 110'	216	216:0	-
'Фаворит' × 'Мерцана'	187	187:0	-
'Тулайковская 110' × 'Мерцана'	200	200:0	-

Сорт 'Тулайковская 110', полученный в Самарском НИИСХ, имеет следующую родословную: F₄ 898ae (Виллозум 1381) / Альбидум 653 // Тулайковская 5 (Sjukov et al., 2016). Линия 'Виллозум 1381' защищена от заболевания рецессивным геном *PmSp*, переданным от *T. spelta* subsp. *kuckuckianum* var. *schaartusicum* Udacz. (к-52435) (Sjukov, Shevchenko, 1996). У образца к-52435 идентифицирован также доминантный ген *PmKu*, который обеспечивает устойчивость к Bgt линии 'Лютесценс 13' (Vjushkov et al., 2008). Расщепление по устойчивости в F₂ 'Тулайковская 110' × 'Лютесценс 13' не выявлено, что может указывать на общий ген устойчивости к заболеванию у этих образцов (табл. 3). Вид гексаплоидной пшеницы *T. spelta* в целом поражается мучнистой росой, но некоторые образцы могут быть ценными источниками генов резистентности к болезни. Генетическими исследованиями установлен аллель *Pm1d* в сложном локусе хромосомы 7AL (Hsam, Zeller, 2002). Нами проанализирована устойчивость к северо-западной популяции Bgt в ювенильной фазе у 156 образцов *T. spelta* различного происхождения. Как оказалось, 147 образцов были поражены на 4 балла, у 9 отмечена умеренная восприимчивость. Образец к-52435 из Таджикистана, который принимал участие в

создании линии 'Виллозум 1381', в фазе проростков был восприимчив к мучнистой росе (Lebedeva, 2005).

Одной из родительских форм 'Тулайковской 110' является 'Тулайковская 5', у которой присутствует доминантный аллель *PmAg*, переданный от пырея. Сорт 'Тулайковская 5' устойчив к болезни в Безенчуке (1999–2001 гг.), Тамбовской и Ленинградской областях. (Zuev et al., 2010). В популяциях F₂ гибридов 'Тулайковская 110' × 'Воевода' и 'Тулайковская 110' × 'Фаворит' единообразие реакций на внедрение паразита предполагает идентичность генов устойчивости, возможно, из-за наличия генетического материала пырея и твердой пшеницы в генотипах этих сортов (табл. 4)

Согласно табл. 4, среди гибридов сорта 'Мерцана' с 'Тулайковской 110' и с сортом 'Фаворит' расщепление не обнаружено (200R : 0S и 187R : 0S, соответственно). В родословную 'Мерцана' включены сорта 'Саратовская 29', 'Jastin', 'Воронежская 6', 'Жница', 'Воронежская 10' и 'СФР204'. В наших опытах сорт 'Воронежская 10' (к-64101) был устойчив в проростках к популяции гриба Bgt. Исследованные сорта 'Воевода' и 'Фаворит' имеют интрогрессированный чужеродный материал от твердой пшеницы и пырея удлиненного, 'Тулайковская 110' – от спельты и пырея. В литературе приведены интересные

данные о поведении транслокации *Lr19* (*A. elongatum*) в генотипах некоторых сортов мягкой пшеницы. Так, *Lr19* тесно сцеплен с геном *Sd1*, который влияет на соотношение устойчивых и восприимчивых фенотипов в гибридной популяции F_2 . При изучении наследования устойчивости к бурой ржавчине наблюдали отсутствие расщепления в F_2 вместо нормального (менделевского) расщепления 3R : 1S (Крупнов, Sibikeev, 2005). Возможно, отсутствие расщепления по устойчивости к Bgt в F_2 гибридов с участием сортов 'Фаворит', 'Воевода', 'Тулайковская 110' и 'Мерцана' может быть следствием наличия в этих сортах чужеродного генетического материала.

Выводы

Установлено, что устойчивость к популяции мучнисторосяного гриба исследованных сортов в фазе проростков контролируется доминантными генами. Гены устойчивости к мучнистой росе сортов шведской селекции 'SWVales', 'SWMilljet', 'SWVinjet' аллельны и отличны от *PmKu*, *Pm12* и генов устойчивости российских сортов. Устойчивость к заболеванию сортов 'Фаворит', 'Воевода', 'Тулайковская 110' и 'Мерцана' контролируется аллельными либо тесно сцепленными генами, отличными от *Pm12*. Доминантный ген, контролирующий устойчивость к мучнистой росе украинского сорта 'Вышиванка', независим от *Pm12*, *PmKu* и генов устойчивости исследованных сортов шведской и российской селекции.

Благодарности: Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР № 0662-2018-0019.

References/Литература

- Hsam S. L. K., Zeller F. J. (2002) Breeding for powdery mildew resistance in common wheat (*Triticum aestivum* L.). The Powdery mildews. A comprehensive treatise. Ed. by Richard R. Bèlanger, William R. Bushnell, Aleid J. Dik and Timothy L. W. Carver. APS press. Minnesota: 219–238.
- Hysing S.-C., Merker A., Zijlgeroth E., Koebner R. M. D., Zeller F. J., Hsam S. L. K. (2007) Powdery mildew resistance in 155 Nordic bread wheat cultivars and landraces. *Hereditas*, 144: 102–119.
- Krivchenko V. I., Lebedeva T. V., Peusha H. O. (2008) Muchnistaya rosa zlakov. In: *Izuchenie geneticheskikh resursov zernovih kultur po ustoichivosti k vrednim organizmam. Metodicheskoe posobie*: 86–105 [in Russian]. (Кривченко В. И., Лебедева Т. В., Пеуша Х. О. Мучнистая роса злаков // Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие. Россельхозакадемия. Москва, 2008. С. 86–105).
- Krupnov V. A., Sibikeev S. N. (2005) Chuzerodnii geni dlja ulutchenia mjagkoi pshenitzi. In: *Identifitsirovannii genofond rastenii i selekzia*: 740–758 [in Russian] (Крупнов В. А., Сибикеев С. Н. Чужеродные гены для улучшения мягкой пшеницы // Идентифицированный генотип растений и селекция. СПб: ВИР. 2005. С. 740–758).
- Lebedeva T. V. (2005) Genetika ustoichivosti pshenitzi k muchnistoi rose. In: *Identifitsirovannii genofond rastenii i selekzia*: 527–543. [in Russian] (Лебедева Т. В. Генетика устойчивости пшеницы к мучнистой росе // Идентифицированный генотип растений и селекция. СПб: ВИР. 2005. С. 527–543).
- Lebedeva T. V., Zuev E. V. (2015) Izuchenie ustoichivosti k muchnistoi rose (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici* Golov.) sortov mjagkoi pshenitzi (*Triticum aestivum* L.). *Dostizenija nauki i tekhniki APK*. 29 (7): 17–20 [in Russian] (Лебедева Т. В., Зуев Е. В. Изучение устойчивости к мучнистой росе (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici* Golov.) сортов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 7. С. 17–20).
- Mains E. B., Dietz S. M. (1930) Physiologic form of barley mildew *Erysiphe graminis* DC. *Phytopath.* 20 (3): 229–239.
- Mwale V. M., Chilembwe H. C., Uluko H. C. (2014) Wheat powdery mildew (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*): damage effects and genetic resistance developed in wheat (*Triticum aestivum*). *Plant Sci.* 5 (1): 1–16. DOI: 10.14303/irjps.2013.068.
- Sjukov V. V., Shabalkina E. N., Shevchenko S. N., Vjushkov A. A. (2016) Jarovaja mjagkaja pshenitza Tulaikovskaja 110. *Molodoi uchenii*. 27(3): 57–60 [in Russian] (Сюков В. В., Шабалкина Е. Н., Шевченко С. Н., Вьюшков А. А. Яровая мягкая пшеница Тулайковская 110 // Молодой ученый. 2016. Т. 27. № 3. С. 57–60).
- Sjukov V. V., Shevchenko S. N. (1996) A new gene of resistance to *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* introgressed from *Triticum spelta* ssp. *kuckianum*. *Abst. 5th Intern. Wheat Conference*: 157–158.
- Vjushkov A. A., Maltchikov P. N., Sjukov V. V., Shevchenko S. N. (2008) Selektionno-geneticheskoe uluchshenie jarovoi pshenitzi. *Izvestija Samarskogo nauchnogo zentra RAN*: 536. [in Russian] (Вьюшков А. А., Мальчиков П. Н., Сюков В. В., Шевченко С. Н. Селекционно-генетическое улучшение яровой пшеницы // Известия Самарского научного центра РАН. Самара. 2008. С. 536).
- Zuev E. V., Lebedeva T. V., Makarenko E. V. (2010) Poisk i charakteristika ustoichivih k muchnistoi rose obratzov jarovoi mjagkoi pshenitzi. *Izvestija SPBGU*, 21: 22–25 [in Russian] (Зуев Е. В., Лебедева Т. В., Макаренко Е. В. Поиск и характеристика устойчивых к мучнистой росе образцов яровой мягкой пшеницы // Известия СПбГАУ. 2010. № 21. С. 22–25).

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Лебедева Т. В., Зуев Е. В. Наследование устойчивости к мучнистой росе у некоторых образцов яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИР. *Vavilovia*. 2018, 1(1): 18–24.
DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-18-24

How to cite this article: Lebedeva T. V., Zuev E. V. Inheritance of powdery mildew resistance in selected spring bread wheat accessions from the VIR collection. *Vavilovia*. 2018, 1(1): 18–24. DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-18-24

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-25-32

Поступила: 25.09.2018

УДК 581.9 (574.13)

Оригинальная статья**С. А. Айпеисова**

Актюбинский университет им. С. Баишева
Республика Казахстан, Актюбе, ул. Бр. Жубановых, 302А
e-mail: saira_ap@mail.ru

ДИКИЕ РОДИЧИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА FABACEAE ВО ФЛОРЕ АКТЮБИНСКОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО ОКРУГА

Усиление антропогенного воздействия на окружающую среду региона требует активизации работ по сохранению биоразнообразия. Географическое положение, разнообразие ценофлор Актюбинского флористического округа (АФО), мозаичность почв региона обуславливают разнообразие флористических элементов, включая видовой состав диких родичей культурных растений (ДРКР). Материалы о флористическом богатстве округа собраны в результате экспедиционных обследований флоры региона маршрутным методом, изучения гербарных коллекций Казахстана и обобщения литературных данных. Проведены таксономический, экологический и ареологический анализы ДРКР семейства Fabaceae Lindl. во флоре АФО. Во флоре АФО ДРКР представлены 412 видами из 28 семейств. Семейство Fabaceae лидирует по числу диких родичей культурных растений и насчитывает 100 видов. Половина ДРКР бобовых – 50 видов – относятся к самому крупному роду АФО *Astragalus* L. Второе место по числу видов занимают роды *Lathyrus* L. и *Trifolium* L., имеющие по 8 видов. Изучение видов ДРКР семейства Fabaceae флоры АФО по отношению к фактору влаги показало, что преобладает ксерофильная группа, составляющая 53,0% от общего числа видов семейства. Ареологический анализ выявил, что для видов ДРКР семейства Fabaceae характерны 33 типа ареалов. Наибольшее число видов ДРКР (63) относятся к евразийской степной группе, у которых вся или большая часть ареала лежит в пределах Евразийской степной области. Оригинальный анализ дизъюнкций видовых ареалов показал, что из 50 видов рода *Astragalus* АФО 20% являются дизъюнктивно ареальными. При этом лидирует мезодизъюнктивная группа, у видов которой расстояние между фрагментами ареала составляет 100-500 км. Семейство Fabaceae занимает во флоре АФО первое место по числу эндемиков, основное ядро которых составляют кальцепетрофиты.

Ключевые слова: сохранение генетических ресурсов, экологические группы, жизненные формы, ареологический анализ

S. A. Aypeisova

S. Baishev University of Aktobe;
302A, Br. Zhubanov St, Aktobe, Republic of Kazakhstan;
e-mail: saira_ap@mail.ru

**CROP WILD RELATIVES OF THE FABACEAE FAMILY
IN THE FLORA OF THE AKTOBE FLORISTIC DISTRICT**

Ever increasing anthropogenic impact on the environment in the region requires intensification of biodiversity conservation activities. Geographic location of the Aktobe floristic district (AFD), variability of its cenoflora, mosaic pattern of the soils in the region determine the diversity of floristic elements, including the species composition of crop wild relatives (CWR). Materials on the floristic riches of the district were collected as a result of itinerary-based explorations of the local vegetation, studies of the herbarium collections in Kazakhstan, and summarization of the literary references. Local CWR of the Fabaceae Lindl. family underwent taxonomic, ecological and chorological analyses. The vegetation of the AFD is represented by 412 species from 28 families. The Fabaceae family is leading in the number of crop wild relatives and includes 100 species. Half of the leguminous CWR (50 species) belong to the AFD's largest genus *Astragalus* L. The second in the number of species are the genera *Lathyrus* L. and *Trifolium* L., with 8 species each. Studying the Fabaceae species of the AFD in the context of the moisture factor showed that the xerophilic group predominates, constituting 53.0% of the total number of the family's species. Chorological analysis demonstrated that 33 types of habitat are specific to the Fabaceae CWR species. The largest number of the CWR species (63) belong to the Eurasian steppe group, with their areas of distribution located in whole or in greater part within the Eurasian steppe. Original analysis of disjunctions in the species' areas of distribution showed that 20% out of the 50 *Astragalus* species in the AFD are disjunctively areal. At the same time, the leading group in the district is the meso-disjunctive one, where distances between the fragments of the areas of the species' distribution are 100–500 km. Within the AFD, the Fabaceae family is the first in the number of endemics, the core of which consists of calcium petrophytes.

Key words: conservation of genetic resources, environmental groups, life forms, chorological analysis

Введение

Актюбинский флористический округ (АФО), расположенный на стыке Европы и Азии, лежит в северо-западной части Казахстана между 51°30' в.д. – 61°30' в.д. (по широте протяженность равна 10°) и 51°45' с.ш. – 47°30' с.ш. (протяженность по долготе равна 4°15') и занимает площадь в 160 000 км².

Актюбинский флористический округ находится в пределах Зауральско-Тургайской (Западноказахстанской) подпровинции Заволжско-казахстанской провинции Евразийской степной области.

Климат Актюбинского флористического округа относится к континентальному и характеризуется резкими температурными контрастами: холодная суровая зима и жаркое

лето, быстрый переход от зимы к лету и короткий весенний период, неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха.

Округ лежит в степной зоне, на территории которой сохранились уникальные степные сообщества, меловые массивы, реликтовые лесные и болотные урочища, нуждающиеся в принятии природоохранных мер.

Усиление антропогенного воздействия на окружающую среду региона, в том числе интенсивная эксплуатация нефтегазовых месторождений, увеличение объема карьерных разработок, изменение в последнее десятилетие форм собственности требует активизации работ по сохранению биоразнообразия и создания в каждом государстве национальной стратегии по сохранению генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей (Smekalova et al.,

2002; Smekalova et al., 2005; Smekalova, 2011; Smekalova, Chukhina, 2011).

Географическое положение, разнообразие ценофлор АФО, мозаичность почв региона обуславливают разнообразие флористических элементов, включая видовой состав диких родичей культурных растений (ДРКР).

Материалы исследования

Объектом исследования стали ДРКР семейства Fabaceae Lindl. Актюбинского флористического округа. Работа выполнена на основе анализа материалов, собранных за более чем тридцатилетний период исследования флоры маршрутным методом (Алыохин, 1938), изучения гербарных коллекций Казахстана и обобщения литературных данных.

Для ДРКР семейства Fabaceae Lindl. проведен систематический обзор, определены жизненные формы (Raunkiaer, 1934; Serebryakov,

1964), экологические типы в связи со степенью увлажнения субстрата (Shennikov, 1950; Poplavskaya, 1948; Kamelin, 1973), типы ареалов (Lavrenko, 1970; Lavrenko et al., 1991; Takhtajan, 1986; Meusel, 1959; Zohary, 1973; Good, 1965; Hulten, 1958; Cain, 1944).

Результаты и обсуждение

В Актюбинском флористическом округе (АФО) зарегистрировано 1306 видов сосудистых растений, относящихся к 458 родам и 103 семействам. Во флоре АФО ДРКР представлены 412 видами (Ауреисова, 2016), входящими в 28 семейств.

Головную часть спектра семейств ДРКР АФО образует явно лидирующее семейство Fabaceae – 100 видов, с заметным отрывом за которым следует Poaceae – 57 видов и Asteraceae – 48 видов.

Таблица 1. Численность видов диких родичей культурных растений в составе родов семейства Fabaceae Актюбинского флористического округа

Table 1. The number of crop wild relatives in the genera of the Fabaceae family in the Aktobe floristic district

Название рода	Число видов
<i>Astragalus</i> L.	50
<i>Glycyrrhiza</i> L.	4
<i>Hedysarum</i> L.	4
<i>Lathyrus</i> L.	8
<i>Lotus</i> L.	3
<i>Medicago</i> L.	6
<i>Melilotus</i> Mill.	4
<i>Onobrychis</i> Mill.	1
<i>Ononis</i> L.	1
<i>Oxytropis</i> DC.	3
<i>Trifolium</i> L.	8
<i>Trigonella</i> L.	3
<i>Vicia</i> L.	5

Из таблицы 1 видно, что половина диких родичей культурных бобовых относятся к самому крупному роду АФО *Astragalus* L. Хорошо известно, что род *Astragalus*, в основной части своего ареала, характеризуется значительным полиморфизмом (Kamelin, 1973; Sytin, 1992; Knyazev, 2007; Frodin, 2004; Vural, 2008). Выявленные ДРКР рода *Astragalus* распределяются по 3 под родам и 25 секциям (Kamelin, 1981). Из 3 под родов рода *Astragalus* по числу

видов доминирует под род *Cercidothrix*, представленный 16 секциями, объединяющими 37 видов или 74% от общего числа астрагалов АФО. Из данного под рода наиболее крупной является секция *Xiphidium* Bunge, ядро которой связано с горами Средней Азии. 2-е место по числу видов занимает под род *Astragalus*, представленный 5 секциями с 8 видами. Наиболее интересными являются секции *Myobroma* (Steven) Bunge и *Alpeccias* (Steven) Bunge. В их составе преобла-

дают степные и лугово-степные виды. Три другие секции подрода *Astragalus* – *Mucidifolia* R.Kam., *Ankulotus* Bunge, *Eremophysa* Bunge – объединяют псамофитов и петрофитов. Самой небольшой по числу секций (4) и видов (5) является подрод *Phaca*. Его секции *Hypoglottis* Bunge и *Glycyphyllus* (Steven) Bunge представлены бореальными видами. Наиболее широко распространенным представителем секции *Hypoglottis* Bunge является *Astragalus danicus* Retz. Другой бореальный вид – *Astragalus glycyphyllos* L., представляющий третичный мезофильный элемент древней секции *Glycyphyllus* (Steven) Bunge, имеет дизъюнктивный ареал, что свидетельствует о его довольно большой древности. Второе место по числу видов занимают роды

Lathyrus и *Trifolium*, имеющие по 8 видов. Третье – род *Medicago* с 6 видами.

Как видим из данных таблицы 2, среди видов ДРКР семейства явно лидируют поликарпические травы (66 видов).

По классификации К. Раункиера (Raunkiaer, 1934) среди видов ДРКР семейства Fabaceae доминируют гемикриптофиты – 58 видов, за ними следуют группы хамефитов и терофитов, в каждой по 14 видов. Изучение видов ДРКР семейства Fabaceae флоры АФО по отношению к фактору влаги показало, что спектр экологических типов представлен двумя группами: ксерофильной и мезофильной, с явным преобладанием ксерофильной группы (Рис. 1.).

Таблица 2. Жизненные формы диких родичей культурных растений семейства Fabaceae Lindl. Актюбинского флористического округа

Table 2. Life forms of Fabaceae crop wild relatives in the Aktobe floristic district

Типы и группы жизненных форм	Число	% от общего числа видов ДРКР
Древесные растения		
Кустарники	6	6%
Полудревесные растения		
Полукустарники	6	6%
Полукустарнички	6	6%
Поликарпические травы	66	66%
Монокарпические травы		
Однолетние травы	16	16%

Ксерофильная группа, составляющая 53,0% от общего числа видов семейства, представлена типичными ксерофитами (*Astragalus amarus* Pall., *A. ammodendron* Bunge, *A. mugodsharicus* Bunge, *A. subarcuatus* M. Pop., *A. temirensis* M. Pop. и др.) и мезоксерофитами (*Astragalus arcuatus* Kar. et Kir., *A. brachylobus* Fisch., *A. macroceras* C. A. Mey., *Glycyrrhiza aspera* Pall., *Hedysarum gmelinii* Ledeb., *Melilotus wolgicus* Poir., *Trigonella arcuate* C. A. Mey. и др.), с преобладанием мезоксерофитов (29 видов).

Мезофильная группа насчитывает 47 видов ДРКР семейства и представлена ксеромезофитами (*Astragalus ammodytes* Pall., *A. contortuplicatus* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Lotus angustissimus* L., *Medicago trautvetteri* Sumn., *Ononis arvensis* L., *Trigonella cancellata* Desf. и др.), мезофитами

(*Astragalus danicus* Retz., *Lathyrus tuberosus* L., *Medicago lupulina* L., *Trifolium medium* L. и др.) и одним гигромезофитом (*Lathyrus palustris* L.). Современное географическое распространение растений является отражением сложной истории становления и расселения отдельных видов и их комплексов. Для проведения ареалогического анализа нами разработана система из 53 типов ареалов, объединяемых в три группы: широко распространённую, евразийскую степную и древне-средиземноморскую (Аурейсова, 2013). Ареалогический анализ показал, что для видов ДРКР семейства Fabaceae характерны 33 типа ареалов, относящиеся к трем группам: широко распространённой, евразийской степной и древнесредиземноморской (табл. 3).

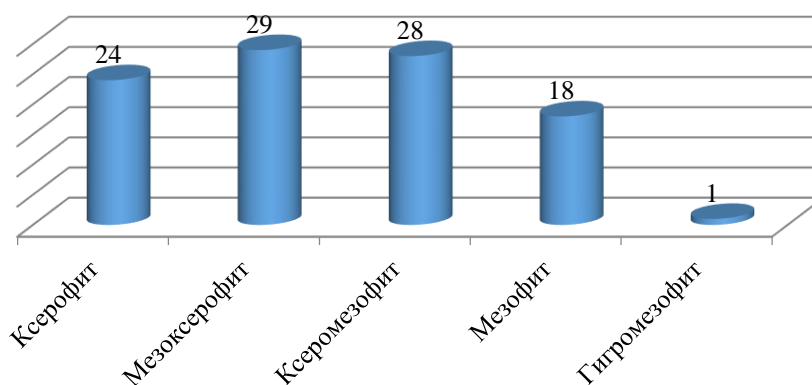


Рис. 1. Экологические типы диких родичей культурных растений семейства Fabaceae Актобинского флористического округа

Fig. 1. Environmental types of Fabaceae crop wild relatives in the Aktobe floristic district

Таблица 3. Распределение диких родичей культурных растений семейства Fabaceae флоры Актобинского флористического округа по группам и типам ареалов

Table 3. Distribution of Fabaceae crop wild relatives within the flora of the Aktobe floristic district by groups and types of habitat

Группы и типы ареалов	Число видов
Широко распространенная группа	
Плюрегиональный	1
Голарктический	5
Палеарктический	6
Восточноевропейско-азиатский	2
Евразийский	1
Древнесредиземноморская группа	
Восточноевропейско-средиземноморский	5
Европейско-восточноевропейско-средиземноморский	3
Европейско-древнесредиземноморский	4
Ирано-туранский	4
Туранский	6
Евразийская степная группа	
Европейско-причерноморско-казахстанский	2
Европейско-переднеазиатско-причерноморско-казахстанский	1
Европейско-переднеазиатско-заволжско-казахстанский	2
Европейско-заволжско-казахстанско-сибирский	2
Европейско-заволжско-казахстанский	2
Восточноевропейско-западноказахстанский	6
Восточноевропейско-западноказахстанско-туранский	1
Причерноморско-казахстанский	6
Причерноморско-казахстанско-туранский	7
Европейско-переднеазиатско-заволжско-казахстанский-горносреднеазиатский	1
Кавказ-заволжско-казахстанско-ирано-туранский	1
Заволжско-казахстанский	10

Группы и типы ареалов	Число видов
Заволжско-казахстанско-сибирский	1
Заволжско-казахстанско-монгольско-сибирский	1
Заволжско-казахстанско-туранско-монгольский	1
Заволжско-казахстанско-туранский	8
Заволжско-казахстанско-туранско-сибирский	1
Западноказахстанский	2
Западноказахстанско-туранский	2
Актюбинский	2
Мугалжарско-приаральско-кашгарский	1
Эмба-мугалжарско-приаральский	1
Урал-горносреднеазиатский	2

Широко распространённая группа объединяет виды ДРКР семейства Fabaceae с обширными ареалами, относящимися к пяти типам ареалов, из которых доминируют палеарктические и голарктические типы. Это такие виды, как *Lathyrus tuberosus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium medium*, *Vicia sepium* L. и др.

К евразийской степной группе относятся 63 вида ДРКР, у которых вся или большая часть ареала лежит в пределах Евразийской степной области. Евразийская степная в свою очередь подразделена нами на две подгруппы ареалов. Первая подгруппа ареалов, включает чисто степные виды, ареалы которых не выходят за пределы Причерноморско-казахстанской подобласти Евразийской степной области. К этой подгруппе ареалов относятся 22 вида с причерноморско-казахстанским, заволжско-казахстанским, западно-казахстанским, актюбинским и др. с типами ареалов. Это такие виды, как *Astragalus albicaulis* DC., *A. helmii* Fisch., *Hedysarum tsherkassovae* Knjaz., *Medicago komarovii* Vass. и др.

Вторая подгруппа евразийской степной группы типов ареалов, представлена связующими видами (Portenier, 2000) между степной зоной Евразии, лесной и лесостепной зонами Европы, Сибири и Ирано-Туранской подобластью Сахаро-Гобийской пустынной области, а также виды, ареалы которых лежат в пределах степной зоны и горных систем, зачастую с эксклавами в пустыни Турана. Эта группа насчитывает 21 вид с европейско-причерноморско-казахстанским, европейско-переднеазиатско-заволжско-казахстанским, европейско-заволжско-казахстанским, урал-горно-среднеазиатским и др. типами ареалов. Это такие виды

ДРКР, как *Astragalus ammodytes*, *Astragalus brachylobus* Fisch., *Glycyrrhiza korshinskyi* Grig., *Lathyrus incurvus* (Roth) Roth, *Onobrychis tanaitica* Spreng. и др.

Древнесредиземноморская группа объединяет 22 вида с 5 типами ареалов: восточно-древнесредиземноморским, европейско-древнесредиземноморским, европейско-восточно-древнесредиземноморским, ирано-туранским, туранским.

Географический анализ был бы неполным без анализа дизъюнкций ареалов, которые ярко демонстрируют виды ДРКР доминантного рода *Astragalus* анализируемого семейства нашей флоры. Так, из 50 видов рода *Astragalus* АФО 20% являются дизъюнктивноареальными. По пространственной локализации дизъюнкции, вслед за Б.В. Заверухой (1985), мы выделяем три группы дизъюнктивноареальных видов: мегадизъюнктивную, когда расстояние между фрагментами ареала превышает 1000 км; макродизъюнктивная – 500-1000 км; мезодизъюнктивная – 100-500 км. Анализ дизъюнктивноареальных видов рода показал преобладание мезодизъюнктивных видов (рис. 2). Мезодизъюнктивная группа представлена такими видами, как *Astragalus macroceras*, *A. unilateralis* Kar. et Kir., *A. arkalycensis* Bunge, *A. helmii* Fisch. и др. Мегадизъюнктивными видами являются *A. glycyphyllos*, *A. subarcuatus* M. Pop., *A. lanuginosus* Ledeb. – макродизъюнктивный вид. При изучении дизъюнкций важное значение должны иметь критерии не только пространства, но и хроноса, т.е. виды пространственной дизъюнкции необходимо связывать с ориентировочным временем возникновения дизъюнкций (Zaveruha, 1985).

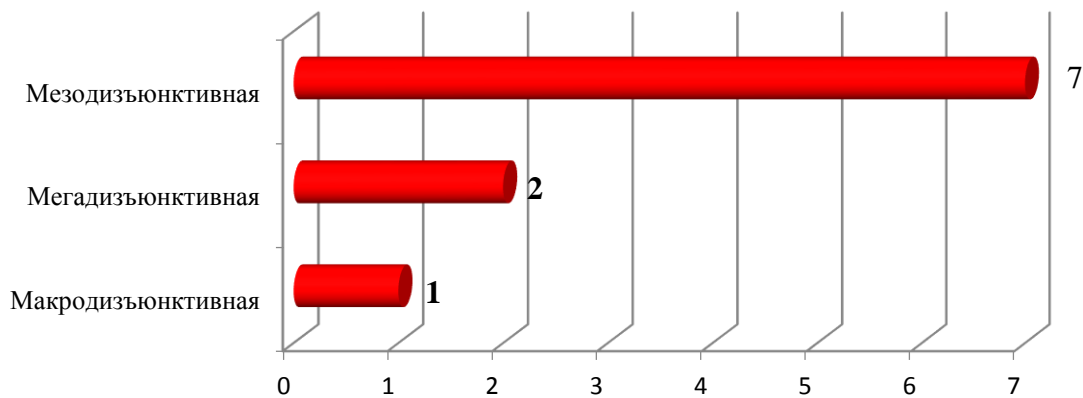


Рис.2. Распределение дизъюнктивных видов рода *Astragalus* L. по пространственной величине разрывов ареалов
Fig. 2. Grouping of disjunctive species within the genus *Astragalus* L. by the size of the gaps in their areas of distribution

Степень оригинальности и самобытности флоры показывают эндемичные виды, включая субэндемы. Следует отметить, что по количеству эндемичных и субэндемичных видов, именно, семейство Fabaceae занимает первое место во флоре АФО, и основное ведущее ядро эндемиков АФО составляют кальцепетрофиты.

Среди видов ДРКР семейства Fabaceae – это *Astragalus aktiubensis* Sytin, *A. mugodsharicus*, *A. temirensis* M. Pop., *A. subarcuatus*, *Hedysarum*

tsherkassovae, *Medicago komarovii*, которые являются кальцепетрофитами.

Выводы

В результате проведенных исследований было выявлено, что дикие родичи культурных растений семейства Fabaceae флоры Актюбинского флористического округа имеют сложную ареалогическую структуру. При разработке рекомендаций по сохранению их разнообразия первоочередное внимание следует обратить на эндемики и виды с дизъюнктивными ареалами.

References/Литература

- Aupeisova S. A. (2013) Flora of Aktobe floristic district. 227 p. [in Russian] (Айпеусова С. А. Флора Актюбинского флористического округа. Актюбе, 2013. 227 с.)
- Aupeisova S. A. (2016) Crop wild relatives of Aktobe floristic district. Proceedings appl. bot., gen. and breed. 177 (4): 92–113. [in Russian] (Айпеусова С. А. Дикие родичи культурных растений Актюбинского флористического округа // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2016. Т. 177. Вып. 4. С. 92–113.)
- Alekhin V. V. (1938) Methodology for the Field Study of Vegetation and Flora. 208 p. [in Russian] (Алехин В. В. Методика полевого изучения растительности и флоры. М.: Наркомпрос, 1938. 208 с.)
- Cain S. (1944) Foundation of plant geography. 556 p.
- Frodin D.G.(2004) History and concepts of big plant genera. Taxon. 53: 753–776.
- Gazer M. (1993) Revision of *Astragalus* L. sect. *Sesamei* DC. (Leguminosae). Sendtnera. 1: 69–155.
- Good R. (1965) The geography of the flowering plants. XVI. 518 p.
- Hulten E. (1958) The amphi-atlantic plants and their phytogeographical connections. 340 p.
- Kamelin R. V. (1973) Floristic analysis of the natural flora of mountainous Central Asia. 356 p. [in Russian] (Камелин Р. В. Флористический анализ естественной флоры горной Средней Азии. М.; Л.: Наука, 1973. 356 с.)
- Kamelin R. V. (1981) Genus *Astragalus*. In: Key to the Plants of Central Asia. 6: 70–281. [in Russian] (Камелин Р. В. Род *Astragalus* // Определитель растений Средней Азии. Ташкент: Фан, 1981. Т. 6. С. 70–281.)
- Knyazev M. S. Astragals (*Astragalus*, Fabaceae) of the Craccina section in the Urals. Botanical Journal, 92 (8): 1215–1226. [in Russian] (Князев М. С. Астргалы (*Astragalus*, Fabaceae) секции *Craccina* на Урале // Ботанический журнал. 2007. Т. 92. №. 8. С. 1215–1226.)
- Koczwara M. (1926) O zjawisku dysjunkcji pozornej. Z zagadnien genetycznej geografii roslin: 35–45.
- Lavrenko E. M. (1970) Provincial division of the Black Sea-Kazakhstan subregion of the steppe region of Eurasia. Botanical Journal, 55 (5): 609–625. [in Russian] (Лавренко Е. М. Провинциальное разделение Причерноморско-Казхстанской подобласти степной области Евразии // Ботанический журнал. 1970. Т. 55, № 5. С. 609–625.)
- Lavrenko E. M., Karamyshva Z. V., Nikulina R. I. (1991) Steppes of Eurasia. 146 p. [in Russian] (Лавренко Е. М., Карамышева З. В., Никулина Р. И. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с.)
- Maassoumi A. A. (1990) *Astragalus* in Iran. 1. Cytotaxonomic studies on some species. Iran. Journ. Bot. 3 (2): 117–128.

- Meusel H. (1959) Arealformen und Floren elemente als Grundlage einer vergleichender Phytochorologie. *Forsch und Fortsch.* 33: 148–165.
- Podlech D., Zarre Sh., (with collaboration of M. Ekici, A.A. Maassoumi, A. Sytin) (2013) A taxonomic revision of the genus *Astragalus* L. (Leguminosae) in the Old World. 1–3: 2439 p.
- Poplavskaya G. I. (1948) Ecology of plants. 296 p. [in Russian] (Поплавская Г. И. Экология растений. М.: Советская наука, 1948. 296 с.)
- Popov M. G. (1963) Basics of florogenetics. 136 p. [in Russian] (Попов М. Г. Основы флорогенетики. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 136 с.)
- Portenier N. N. (2000) Methodological issues of the selection of geographical elements of the flora of the Caucasus. *Botanical Journal.* 85 (6): 76–85. [in Russian] (Портенер Н. Н. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа // Ботанический журнал. 2000. Т. 85. № 6. С. 76–85).
- Raunkiaer C. (1934) The Life forms of plants and statistical plant geography. 632 p.
- Serebryakov I. G. (1964) Life forms of higher plants and their study. In: *Field Botany:* 146–205. [in Russian] (Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая ботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С.146–205.)
- Shennikov A. P. (1950) Ecology of plants. 375 p. [in Russian] (Шенников А. П. Экология растений. М.: Советская наука, 1950. 375 с.)
- Smekalova T. N. (2011) The model of plant genetic resources as component of plant resources. In: *Sovremennyye metody i mezhdunarodnyy opyt sokhraneniya genofonda dikorastushih rasteniy (na primere plodovyyih).* Almaty, [in Russian] (Смекалова Т. Н. Модели сохранения генетических ресурсов растений как компонента растительных ресурсов // Современные методы и международный опыт сохранения генофонда дикорастущих растений (на примере диких плодовых), Алматы, 2011).
- Smekalova T. N., Chukhina I. G. (2005) The catalogue of VIR world collection. Issue 766. Crop wild relatives of Russia, 53 pp. [in Russian] (Смекалова Т. Н., Чухина И. Г. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 766. Дикие родичи культурных растений России / под ред. Н. И. Дзюбенко. СПб.: ВИР, 2005. 53 с.).
- Smekalova T. N., Chukhina I. G. (2011) Crop wild relatives of European Russia for the problem of their *in situ* conservation // *Nauchnyye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennyye nauki.* 15 (91): 38–43. [in Russian] (Смекалова Т. Н., Чухина И. Г. Дикие родичи культурных растений России в связи с проблемой их сохранения *in situ* // Научные ведомости белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2011. Т. 15. № 91 (104). С. 38–43).
- Smekalova T. N., Chukhina I. G., Luneva N. N. (2002) The main aspects of the strategy for conservation of plant resources in Russia. In: *Problemy botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii:* 265–271. [in Russian] (Смекалова Т. Н., Чухина И. Г., Лунева Н. Н. Основные аспекты стратегии сохранения растительных ресурсов на территории России // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Мат-лы I международной науч.-практич. конф. Барнаул, 2002. С.265–271).
- Sytin A. K. (1992) On polymorphism, discreteness and criteria of the species in *Astragalus* (Astragalus, Fabaceae). *Biological Diversity: Approaches to the Study and Conservation:* 123–132. [in Russian] (Сытин А. К. О полиморфизме, дискретности и критериях вида у астрагалов (Astragalus, Fabaceae) // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб., 1992. С. 123–132.)
- Takhtajan A. L. (1986) Floristic regions of the world. 552 p.
- Vural C. (2008) Seed morphology and systematic implications for genus *Astragalus* L. sections *Onobrychoidei* DC., *Uliginosi* Gray and *Ornithopodium* Bunge (Fabaceae). *Plant. Syst. Evol.* 274: 255–263.
- Yakovlev G. P., Sytin A. K., Roskov Yu. R. (1996) Legumes of Northern Eurasia. Kew: Royal Botanic Gardens. 724 p.
- Yan G. (2000) The chromosome numbers and natural distribution of 38 forage plants in north China / G. Yan, et al. 5: 1–5
- Zarre M. S., Podlech D. (1996) Taxonomic revision of *Astragalus* L. sect. *Humenostegis* Bunge (Leguminosae). *Sendtnera.* 3: 255–312.
- Zaverukha B. V. (1985) Flora of Volyn-Podoliya and its genesis. 192 p. [in Russian] (Заверуха Б. В. Флора Вольно-Подольи и ее генезис. Киев: Наука думка, 1985. 192 с.)
- Zohary M. (1973) Geobotanical foundations of the Middle East. 739 p.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Айпеисова С.А. Дикие родичи культурных растений семейства Fabaceae во флоре Актыбинского флористического округа. *Vavilovia.* 2018, 1(1): 25–32. DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-25-32

How to cite this article: Aypeisova S. A. Crop wild relatives of the Fabaceae family in the flora of the Aktobe a floristic district. *Vavilovia.* 2018, 1(1): 25–32. DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-25-32

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-33-39

Поступила: 25.09.2018

УДК 631.45:631.553.026:504.7 (470+571)

Оригинальная статья**Г. В. Таловина,****Т. Н. Смекалова**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42, 44
e-mail: g.talovina@vir.nw.ru, t.smekalova@vir.nw.ru

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДИКИХ РОДИЧЕЙ КУЛЬТУРНОГО ЩАВЕЛЯ (*RUMEX ACETOSA* L.) НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И ВОПРОСЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ *IN SITU*

Проведен анализ распространения диких родичей культурных растений (ДРКР) из рода *Rumex* на территории России, в том числе – в заповедниках России; для пяти видов даны рекомендации по их сохранению *in situ*. *Rumex acetosa* произрастает в России на территории 59 заповедников, *R. aquaticus* – на территории 44, *R. hydrolapathum* – 19, *R. patientia* – 6, *R. thyrsoiflorus* – 43. **Ключевые слова:** *Rumex*, щавель, ареал, дикие родичи культурных растений (ДРКР), сохранение *in situ*, заповедники России.

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-33-39

Received: Sept. 25, 2018

Original article**G. V. Talovina, T. N. Smekalova**

N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR);
42–44, B. Morskaya St., St. Petersburg, 190000, Russia;
e-mail: g.talovina@vir.nw.ru, t.smekalova@vir.nw.ru

DISTRIBUTION OF WILD RELATIVES OF CULTIVATED SORREL (*RUMEX ACETOSA* L.) OVER RUSSIA AND ASPECTS OF THEIR *IN SITU* CONSERVATION

Distribution of crop wild relatives of five *Rumex* species on the map of the Natural Reserves of Russia has been analyzed. Recommendations have been issued for their *in situ* conservation. In Russia, *Rumex acetosa* occurs in 59 Natural Reserves of Russia, *R. aquaticus* in 44, *R. hydrolapathum* in 19, *R. patientia* in 6, and *R. thyrsoiflorus* in 43.

Key words: *Rumex*, sorrel, area of distribution, crop wild relatives (CWR), *in situ* conservation, Natural Reserves of Russia.

Введение

На территории России и сопредельных стран произрастает 74 вида *Rumex* L. (Cherepanov, 1995), три из которых – *Rumex acetosa* L., *R. patientia* L., *R. thysiflorus* Fingerh. (Smekalova, Chukhina, 2005) – используются в культуре в качестве пищевых и технических растений. Дикие родичи культурных растений (ДРКР), имеющие на территории России естественный ареал, представляют интерес для вовлечения их в культуру и для использования в селекции. Для сохранения разнообразия генотипов рекомендуется отдавать предпочтение сохранению *in situ*, то есть в составе естественных растительных сообществ. Для сохранения уникальных, в том числе – ценных для селекции признаков ДРКР, наибольшую важность представляют краевые части ареалов, где, предположительно, могут быть локализованы уникальные генотипы, и центральные части ареала вида, с максимальной концентрацией возможных вариантов генотипов. Для эффективного сохранения ДРКР *in situ* рекомендуется использовать особо охраняемые природные территории (ООПТ), в частности, заповедники (Maxted et al., 1997; Smekalova et al., 2002).

Для анализа особенностей распространения видов ДРКР строятся карты их ареалов. Наложение контурного ареала, полученного на основе обширного анализа географического распространения вида, на карту ООПТ России дает информацию о возможности произрастания вида в том или ином ООПТ, в том числе – расположенном на границе ареала. Для выработки рекомендаций по сохранению *in situ* диких родичей культурного щавеля была поставлена задача сопоставить фактические данные по распространению изучаемых видов рода *Rumex* с данными о произрастании видов на территории заповедников России, для чего анализировались построенные нами карты ареалов видов с картой ООПТ.

Материалы и методы

Для выбора приоритетных к сохранению *in situ* объектов и анализа особенностей их распространения применялась методика сохранения *in situ* генетических ресурсов растений (Maxted et al., 1997), адаптированная для территории России (Smekalova et al., 2002). Для целей данного исследования были использованы опубликованные карты ареалов видов рода *Rumex* L. (Smekalova, 2008), карта заповедников и национальных парков России (Greenpeace,

2008) с уточнением произрастания видов щавеля на территории России и сопредельных стран (материалы гербария ВИР, WIR), в том числе – в пределах заповедников России (Nukhimovskaya et al., 2005). Карты строились с помощью программы MapInfo (9.5). Были построены карты ареалов пяти видов щавеля (*Rumex acetosa* L., *Rumex aquaticus* L., *Rumex hydrolapathum* Huds., *Rumex patientia* L., *Rumex thysiflorus* Fingerh.) и проведен сопряженный анализ карт ареалов и территорий ООПТ. При проведении сопряженного анализа учитывались рекомендации по сохранению популяций ДРКР, находящихся на краевых участках ареала либо в его центре, как потенциально перспективные для использования в селекции (Smekalova et al., 2002). Районы распространения видов указываются по Флоре СССР.

Результаты и обсуждение

Rumex acetosa L. – щавель обыкновенный, или кислый. Относится к первому рангу по критерию экономической важности (непосредственно введен в культуру, Smekalova et al., 2002; Смекалова, Чухина, 2005). Листья употребляются как листовой овощ, в сыром и вареном виде. Употребляются для приготовления зеленых щей, пюре и для консервирования. В соке растения содержится щавелевокислый кальций и свободная щавелевая кислота, а также дубильные вещества, белки, витамины А, С, В₁. Сок из листьев в народной медицине используется при лечении лихорадки, цинги, ревматизма, чесотки; семена – как вяжущее и кровоостанавливающее. Корни содержат 19–27% дубильных веществ и применяются как вяжущее (Gubanov et al., 1976).

Встречается на лугах, в разреженных лесах, по травянистым склонам, в альпийской зоне гор. Циркумбореальный вид с широким распространением – от Арктики до теплых умеренных широт Средиземноморья, Японии, Китая и Северной Америки (Арктика, Скандинавия, Средняя, Атлантическая и Южная Европа, Балканы, Малая Азия, Средиземноморье, Монголия, Япония, Китай, Джунгарско-Кашгарский, Индийско-Гималайский районы, Северная Америка). На территории России произрастает по всем регионам: Арктика – растения тундровой расы характерны для умеренно-северных районов; наиболее далеко к северу продвигается на Новой земле и в центральной части Таймыра, на основной территории Якутии отсутствует; Европейская часть – все районы, кроме Крыма; Кавказ – Предкавказье; Западная Сибирь – Верхне-

Тобольский и Алтайский районы; Восточная Сибирь – Енисейский, Ангаро-Саянский и Даурский районы; Дальний Восток – Зее-Буреинский, Уссурийский, Сахалинский районы. Ареал вида охватывает значительную часть территории России (рис. 1). Вне границ основного ареала возможно произрастание вида в интразональных растительных сообществах. На территории России пролегает протяженная с запада на восток северная граница распространения вида, а также краевые популяции на границе со степью на юге европейской части России и Западной Сибири. В связи с тем, что наиболее важными

для сохранения и для целей селекции считаются ценопопуляции, находящиеся на границах ареала, территории ООПТ, располагающиеся вблизи границ, могут быть отнесены к приоритетным для сохранения популяций этого вида. В случае с *R. acetosa*, это заповедники: Гыданский, Большой Арктический, Таймырский, Ненецкий, Тунгусский на севере России; Башкирский, Дагестанский, Ильменский, Ростовский, Черные земли – на юге.

Всего вид в России представлен на территории 59 заповедников, где он может быть безопасно сохранен *in situ*.



Рис. 1. Распространение *Rumex acetosa* L. (Смекалова, 2008 с дополнениями) на карте заповедников России

Fig. 1. Distribution of *Rumex acetosa* L. (Smekalova, 2008, with amendments) on the map of the Natural Reserves of Russia

Rumex aquaticus L. – щавель водный. Относится к четвертому рангу по критерию экономической важности (Smekalova, Chukhina, 2005), т.е. вид используется в собирательстве и народной селекции. В подземных органах содержатся дубильные вещества. Настой и экстракт корней обладает кровоостанавливающим действием, растение обладает антибактериальным действием (Gubanov et al., 1976). Встречается по берегам водоемов, на болотах, на заболоченных лугах, на прибрежных песках и галечниках, в ивняках. Общее распространение: Скандинавская, Атлантическая и Средняя Европа, и Северная Азия. *R. aquaticus* распространен на значительной части территории России (рис. 2). Ареал евразийский, охватывающий все местонахождения вида в европейской и азиатской частях России, включая Дальний Восток. Заповедники,

расположенные на краевых частях ареала: север – Лапландский, Кандалакшский, Печоро-Илычский; юг – Байкало-Ленский, Баргузинский, Хакасский и др. Всего вид произрастает в России на территории 44 ООПТ. *Rumex hydrolapathum* Huds. – щавель прибрежный, относится к пятому рангу по критерию экономической важности (Smekalova et al., 2002; Смекалова, Чухина, 2005), т.е. не используется ни в селекции, ни в народном хозяйстве, отнесен к ДРКР как вид, входящий в один род с культурным видом. Встречается по берегам водоемов, на болотах, на заболоченных лугах и в сырых лесах. Распространен по всей Европе, в Западной Азии. На территории России: европейская часть – почти повсеместно; Российский Кавказ – Предкавказье; Западная Сибирь – юго-западная часть, редко. В целом, это европейский вид, ареал ко-

того представлено тремя фрагментами – европейским и небольшими западносибирским и предкавказским (Smekalova, 2008). На юге рас-

пространение вида ограничено зоной сухих степей, на севере – зоной северной тайги, на востоке – Уральскими горами.

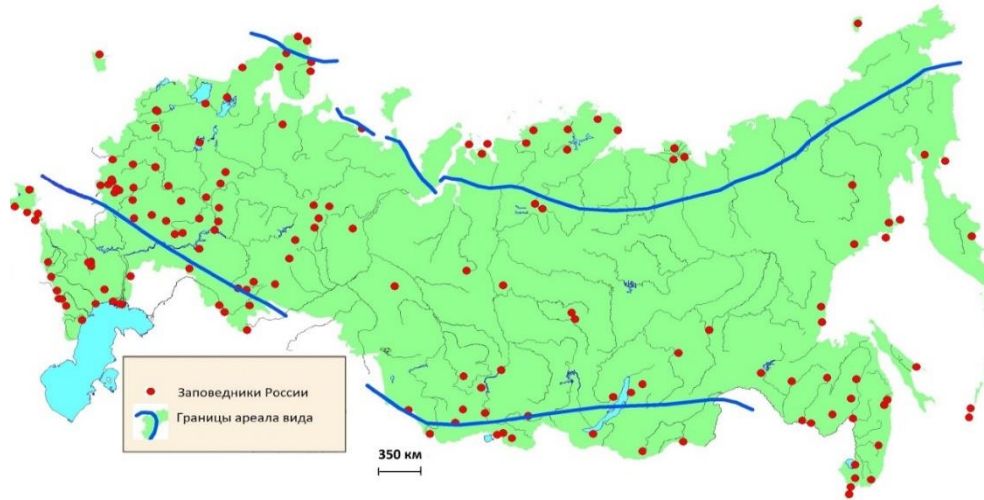


Рис. 2. Распространение *Rumex aquaticus* L. (Смекалова, 2008 с дополнениями) на карте заповедников России

Fig.2. Distribution of *Rumex aquaticus* L. (Smekalova, 2008, with amendments) on the map of the Natural Reserves of Russia



Рис. 3. Распространение *Rumex hydrolapathum* Huds. (Смекалова, 2008 с дополнениями) на карте заповедников России

Fig. 3. Distribution of *Rumex hydrolapathum* Huds. (Smekalova, 2008, with amendments) on the map of the Natural Reserves of Russia

Ареал вида охватывает территории 31 заповедника России. Из них Астраханский, Башкир-

ский, Кивач, Кологривский лес, Нургуш, Шульган-Таш, Эрзи, Южно-Уральский расположены

на северной и юго-восточной границе распространения вида; их территории рекомендуются нами для сохранения уникальных генотипов вида.

Rumex patientia L. – щавель шпинатный, относится к первому рангу по критерию экономической важности (Smekalova et al., 2002), т.е. непосредственно представлен в культуре и имеет селекционные сорта. Произрастает на лугах, по берегам рек, на сырых почвах. Листья употребляются как овощ, в сыром и вареном виде, вместо шпината. В культуре растение известно под названием английского шпината. Благодаря высокому содержанию дубильных веществ, как и у других видов щавеля, корни являются ценным сырьем для дубления кож, их используют в качестве желтого и красного красителей (Gubanov et al., 1976). Общее распространение вида: Средняя Европа, Средиземноморье, Балкано-Малоазиатский, Армяно-Курдский районы. На территории России: Европейская часть – Крым, Причерноморье, Нижний

Дон; Северный Кавказ; Западная Сибирь – Алтай; Дальний Восток – Уссурийский, Удский, Сахалинский районы.

Ареал вида на территории России представлен несколькими фрагментами, расположенными как в европейской, так и в азиатской части (рис. 4). Европейский фрагмент ареала включает местонахождения вида на юге европейской части исследованной территории. Восточная граница контура доходит до береговой линии Каспийского моря и до зоны пустынь и полупустынь. Северная граница контура объединяет местонахождения вида в степной и лесостепной зонах. В азиатской части исследованной территории ареал состоит из нескольких частей. Основной азиатский фрагмент включает местонахождения вида в бассейне реки Уссури и на юге Приморья. Сахалинский фрагмент включает местонахождения вида на юге острова Сахалин, Зее-Буреинский – в бассейнах рек Зеи и Буреи (Smekalova, 2008).

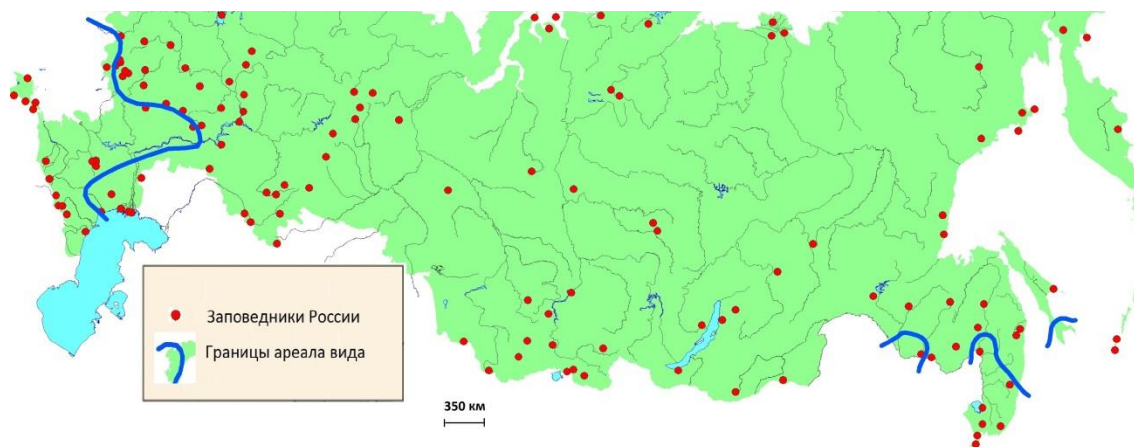


Рис. 4. Распространение *Rumex patientia* L. (Смекалова, 2008 с дополнениями) на карте заповедников России

Fig. 4. Distribution of *Rumex patientia* L. (Smekalova, 2008, with amendments) on the map of the Natural Reserves of Russia

Вид произрастает в России на территории шести заповедников: Большехецирский, Дальневосточный морской, Кабардино-Балкарский, Кедровая Падь, Лазовский, Уссурийский. Ввиду того, что вид распространен на незначительной территории, мы рекомендуем к сохранению *R. patientia in situ* в каждом из этих заповедников.

Rumex thyrsiflorus Fingerh. – щавель пирамидальный, относится к первому рангу по критерию экономической важности (Smekalova et al., 2002; Смекалова, Чухина, 2005). Обычен на лу-

гах, по опушкам, по травянистым склонам, обрывам, на песчаных, известковых почвах, на галечниках. В листьях содержится много витаминов, в корнях – до 20 % дубильных веществ. Листья и плоды – хороший корм для гусей, кур, кроликов. В Китае используется как кормовое растение для откорма свиней (Gubanov et al., 1976). Общее распространение: Скандинавия, Средняя Европа, Балканы, Малая Азия. На территории России: Европейская часть – все районы; Сибирь - все районы; Дальний Восток – Зее-Буреинский район (редко).



Рис. 5. Распространение *Rumex thyrsoiflorus* Fingerh. (Смекалова, 2008 с дополнениями) на карте заповедников России

Fig. 5. Distribution of *Rumex thyrsoiflorus* Fingerh. (Smekalova, 2008, with amendments) on the map of the Natural Reserves of Russia

Вид евразийский, основная часть ареала находится на европейской и азиатской частях России, кроме пустынных, полупустынных и арктических территорий. На юге западной части страны ареал включает территорию Предкавказья и южный Урал, в азиатской части – включает север западной Сибири, юг и запад Восточной Сибири и Зее-Буреинский район, небольшой фрагмент ареала - на северо-западе Корякского автономного округа Дальнего Востока. Северная, юго-западная и восточная границы ареала вида находятся на территории России. Всего вид произрастает в России на территории 43 заповедников. Мы рекомендуем к сохранению *in situ* популяции вида на территориях заповедников: Кандалакшский, Лапландский, Пинежский, Верхне-Тазовский, Центральносибирский, Норский (северная и восточная границы ареала); Башкирский, Ильменский, Жигулевский, Шульган-Таш (южная граница).

Заключение

В ходе проведенных исследований карты территорий естественного произрастания некоторых видов *Rumex* были сопоставлены с картой ООПТ России, на основе чего стало возможным предложить для сохранения *in situ* те фрагменты ареалов исследованных видов, которые могут быть потенциально интересны с точки

зрения селекции как территории распространения, предположительно, уникальных генотипов. Так как наиболее успешное сохранение видов возможно на территориях ООПТ с их особым охраняемым режимом (Smekalova et al., 2002), рекомендовано сохранять исследованные виды на территории нескольких ООПТ. Необходимо продолжить пополнение данных о фактических местонахождениях видов рода *Rumex* на территории России и сопредельных государств для уточнения их ареалов, и выявления эколого-географических особенностей, а также уточнить точки фактического произрастания ДРКР на территориях заповедников для сохранения *in situ* локальных популяций приоритетных к сохранению видов.

Благодарности: Работа выполнена в соответствии с государственным бюджетным проектом ВИР № 0662-2018-0012.

References/Литература

- Cherepanov S. K. (1995) Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). St. Petersburg, 990 pp. [in Russian] (Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья. 1995. 990 с.)
- Greenpeace. A map of the Russian nature reserves and national parks. [Online]. Published: April 23 2008. Data Source: EFI EUROFOREST Portal (Available at: URL: http://www.forestforum.ru/info/map_oopt.jpg) [in Russian] (Greenpeace. Карта заповедников и национальных парков России: April 23 2008 (Доступно по ссылке: URL: http://www.forestforum.ru/info/map_oopt.jpg))

- Gubanov I. A., Krylova I. L., Tikhonova V. L. (1976) Wild-growing useful plants of the USSR: 104-106. [in Russian] (Губанов И. А., Крылова И. Л., Тихонова В. Л. Дикорастущие полезные растения СССР. М.: Издательство «Мысль». 1976. С. 104–106).
- Maxted N., Ford-Lloyd B. V., Hawkes J. G. (1997) Complementary Conservation Strategies. In: Plant genetic conservation: the in situ approach / eds: N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd and J. G. Hawkes): 20–55.
- Nukhimovskaya Yu. D., Smekalova T. N., Chukhina I. G. (2005) Crop Wild Relatives in the Natural reserves of Russia. Cadastre. 85 pp. [in Russian] (Нухимовская Ю. Д., Смекалова Т. Н., Чухина И. Г. Дикорастущие родичи культурных растений в заповедниках России. Кадастр. М., 2005, 85 с.)
- Smekalova T. N., Chukhina I. G., Luneva N. N. (2002) Main aspects of plant conservation strategy of plant genetic resources in Russia. In: Proceedings of the First International Scientific-Practical Conference "Problems of botany of South Siberia and Mongolia": 265–271 [in Russian] (Смекалова Т. Н., Чухина И. Г., Лунёва Н. Н. Основные аспекты стратегии сохранения растительных генресурсов на территории России // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Материалы Первой междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 2002. С. 265–271).
- Smekalova T. N., Chukhina I. G. (2005) The catalogue of VIR world collection. Issue 766. Crop wild relatives of Russia, 53 pp. [in Russian] (Смекалова Т. Н., Чухина И. Г. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 766. Дикорастущие культурных растений России / под ред. Н. И. Дзюбенко. СПб.: ВИР, 2005. 53 с.).
- Smekalova T. N. (2008) *Rumex acetosa*, *R. aquaticus*, *R. hydrolapathum*, *R. patientia*, *R. thyrsoiflorus*. In: A. N. Afonin et al. (eds.). Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds [Online]. Available at: <http://www.agroatlas.ru/en/content/related/Rumex.../> [in Russian] (Смекалова Т. Н. (Всероссийский институт растениеводства, Санкт-Петербург, Россия). *Rumex acetosa*, *R. aquaticus*, *R. hydrolapathum*, *R. patientia*, *R. thyrsoiflorus* / Афонин А. Н.; и др. (ред.) Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [Интернет-версия 2.0]. 2008, <http://www.agroatlas.ru/ru/content/related/Rumex.../>)

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Таловина Г. В., Смекалова Т. Н. Распространение диких родичей культурного щавеля (*Rumex acetosa* L.) на территории России и вопросы их сохранения *in situ*. Vavilovia. 2018, 1(1): 33-39. DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-33-39

How to cite this article: Talovina G. V., Smekalova T. N. Distribution of wild relatives of cultivated sorrel (*Rumex acetosa* L.) over Russia and aspects of their *in situ* conservation. Vavilovia. 2018, 1(1): 33-39. DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-33-39

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-40-50

Поступила: 25.09.2018

УДК 016:001.83(44)

Хроника, рецензии, юбилеи**М. А. Вишнякова¹,****И. Г. Лоскутов^{1,2}**

¹ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42, 44
e-mail: m.vishnyakova@vir.nw.ru

² Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9, Россия;

ВАВИЛОВСКИЕ САДЫ ВО ФРАНЦИИ: КОРНИ И КРОНА

Данная статья посвящена обзору некоторых фактов пребывания Н. И. Вавилова во Франции и его деловых контактов в этой стране. Одна из особенностей феномена Н. И. Вавилова – неугасающий со временем интерес к его идеям и исследованиям, и, более того, возрастающая потребность в их развитии. Особенно насущным это стало в последние десятилетия – эпоху глобальной эрозии агробиоразнообразия и консолидации мирового сообщества в целях его сохранения. Н.И. Вавилов был и остается идеологом этого сохранения. Яркий пример этому – создаваемые в настоящее время во Франции Вавиловские сады. Они являются одной из сторон деятельности неправительственной организации – Ресурсного центра по прикладной ботанике (CRBA – Centre de Ressources de Botanique Appliquee), имеющей тесные связи с ВИРОм. Планетарная миссия Вавилова по сохранению мировых генетических ресурсов растений не могла не коснуться Франции – страны, находящейся на перепутье многих дорог, пройденных ученым, имевшим там хороших знакомых и друзей. Среди них были известные французские ученые-биологи О. Шевалье, Л.Трабю, Э. Мьеж и другие, славист А. Мазон, специалист по истории земледелия А. Одрикур, археолог А.Фуше, глава селекционно-семеноводческой фирмы «Vilmorin et Andrie» Жаклин Вильморен. Многие годы он вел переписку с целым рядом французских ученых. Во Франции Николай Иванович, в том числе, встречался и с учеными из среды российских эмигрантов, работавших в Пастеровском институте в Париже. Вавилов высоко ценил профессионализм французских ученых, был благодарен многим из них за помощь в организации его экспедиционных исследований и в получении ценных научных сведений и растительного материала.

Неоднократно Вавилова приглашали во Францию с докладами и лекциями.

Ключевые слова: Вавиловские сады, Н. И. Вавилов, Франция, Вильморены, экспедиции

DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-40-50

Received: 25.09.2018

*Chronicles, critical reviews, celebratory essays***M. A. Vishnyakova¹, I. G. Loskutov^{1,2}**¹ N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR); 42–44, B. Morskaya St., St. Petersburg, 190000, Russia² St. Petersburg State University, 7–9, Universitetskaya Emb., St. Petersburg, 199034, Russia; e-mail: m.vishnyakova@vir.nw.ru**VAVILOV GARDENS IN FRANCE: ROOTS AND CROWNS**

One of the features of N. I. Vavilov's phenomenon is the ever unquenchable interest in his ideas and research and, moreover, the growing need for their development. This has become especially urgent in the recent decades - the era of global erosion of agricultural biodiversity and the consolidation of the world community to preserve it. N. I. Vavilov was and remains the ideologist of such preservation. One of the most striking examples of this fact is the ongoing establishment of the Vavilov Gardens in France. They represent one of the aspects in the activities of the Resource Center for Applied Botany (CRBA - Center de Ressources de Botanique Appliquée), a non-governmental organization having close links with VIR. Vavilov's planetary mission to conserve the world's genetic resources of plants could not but affect France, a country that is at a crossroads of the many routes traversed by the scientist. He visited France many times, had good acquaintances and friends there. This article is an overview of available facts featuring Vavilov's visits to France and his contacts with his French colleagues and Russian emigrants. Among Vavilov's friends were well-known French biologists A. Chevalier, L. Trabut, E. Miège and others, the Slavist A. Mazon, agricultural historian A. Haudricourt, archaeologist A. Foucher, head of Vilmorin-Andrieux & Cie Jacqueline Vilmoren, etc. In France, he met with scholars from the diaspora of Russian emigrants, including those who worked at the Pasteur Institute in Paris. Vavilov highly appreciated the professionalism and modesty of French scientists, was grateful to many of them for their help in organizing his expeditionary surveys, obtaining valuable scientific information and plant material. Vavilov was invited to France several times to deliver lectures and reports. For many years he corresponded with a number of French scientists.

Key words: Vavilov Gardens, N. I. Vavilov, France, Vilmorin, expeditions.

В 2008 г. в г. Лионе во Франции несколько энтузиастов во главе с этноботаником Стефаном Кросатом (Stéphane Crozat) и биологом Сабриной Новак (Sabrina Novak) создали Ресурсный центр по прикладной ботанике (CRBA – Centre de Ressources de Botanique Appliquée – далее Центр), призванный обратить внимание общественности страны на сохранение агробиоразнообразия как одну из ценных составляющих национального наследия, на поиск и мобилизацию генофонда староместных французских сортов, на расширение ассортимента возделываемых фермерами Франции сельскохозяйственных культур, на восстановление утраченных традиций садоводства. В основу этой концепции были положены идеи Н. И. Вавилова, пропагандой которых занялся Ресурсный центр. В 2014 г. организаторы обратились в ВИР с просьбой предоставления утраченных во Франции, но сохраненных в нашей коллекции образцов зерновых, зернобобовых, овощных и плодовых культур. Наряду с этим они начали организацию сети Вавиловских садов, заложив или запланировав их закладку в нескольких точках страны (рис. 1, а). Первый сад был образован в Лионе (рис. 1, б), где располагаются офис Центра, Музей и сквер

с демонстрационными делянками агробиоразнообразия (рис. 1, в). Один из садов заложен в городе Контрексвиль рядом с православной часовней, построенной в честь Великой княгини Владимирской (рис. 1, г). Работа Центра имеет финансовую поддержку Мэрии округа г. Лиона (Grand Lyon), компании Tarvel и инвестиционного фонда De Natura. Ежегодно Центр проводит конференции, собирающие ученых и фермеров, пропагандирует свою деятельность в местной прессе. В 2016 г. сотрудники Центра провели совместную экспедицию с ВИРОм по Северному Кавказу с посещением нескольких филиалов ВИР. Кроме того, несколько сотрудников нашего института, в том числе авторы данной статьи, были свидетелями закладки Вавиловского сада в г. Лионе и участниками одной из конференций, организуемых Ресурсным центром.

Поскольку корни Вавиловских садов во Франции произрастают из прошлого, связанного с деятельностью Н. И. Вавилова и нашего института, а также в связи с большим интересом, проявленным французами к ВИРУ и к творческому наследию Н. И. Вавилова, у нас возникла идея сделать исторический обзор связей великого русского ученого с Францией.



а



б



в



г

Рис. 1. Начало создания Вавиловских садов во Франции под эгидой Ресурсного центра по прикладной ботанике (CRBA).

а – места закладки Вавиловских садов на карте Франции; б – закладка сада в г. Лионе; в – сквер в г. Лионе рядом с офисом CRBA с демонстрационными посадками; г – православная часовня в г. Контрексвиле, рядом с которой предполагается разбить Вавиловский сад.

Впервые Н. И. Вавилов побывал во Франции в 1914 г. – в пору своей работы по приготовлению к профессорскому званию на кафедре частного земледелия Московского сельскохозяйственного института. В 1913 г., с целью ознакомления с современными достижениями науки Н.И. Вавилова командируют на два года за рубеж (Loskutov, 1999; 2009). Среди заданий командировки за границу, составленной самим Н. И. Вавиловым, было знакомство с деятельностью крупнейших специалистов в области селекции растений и генетики в Великобритании, Франции, Германии и Австрии. Большую часть командировки – более года – Н. И. Вавилов и его жена Екатерина Сахарова, сопровождавшая его, провели в Великобритании.

Летом 1914 г. супруги оставляют Англию и едут во Францию – на селекционно-семеноводческую фирму «Vilmorin et Andrie». Эту знаменитую семейную фирму, с более чем двухвековой

историей, в то время возглавлял Филипп де Вильморен. Строго говоря, фирма не была научным учреждением, хотя Н. И. Вавилов характеризовал ее как «...целый институт с превосходным музеем, прекрасной библиотекой, ценнейшими рукописями» (Vavilov, 1987. С. 107). Это было коммерческое предприятие, бизнес которого состоял в производстве и поставке семян селекционных сортов сельскохозяйственных культур во многие страны мира. Но глава фирмы Филипп де Вильморен, к которому и явился Вавилов, с гордостью говорил: «Мы не ученые, но притязаем приносить пользу науке» (Reznik, 1968. С. 73).

При Филиппе фирма достигла своего наибольшего расцвета. Она находилась в 12 верстах от Парижа, имела прекрасный музей, библиотеку с древними рукописями и хорошо оборудованную лабораторию, где осуществляли биохимические анализы и определяли

хлебопекарные качества пшеницы. По тем временам это было новшество, которое Вавилов оценил по достоинству и через несколько лет, когда он станет директором института, одной из первых откроет в нем лабораторию по определению мукомольных и хлебопекарных качеств зерновых культур, единственную на тот момент в России.

Проведя в фирме Вильморенов несколько недель, Н. И. Вавилов внимательно изучил орга-

низацию селекционных и семеноводческих работ, познакомился с новой сельскохозяйственной техникой, занимался в библиотеке. Его жена в это время осматривала Париж, его музеи, делала зарисовки, фотографии. Иногда им удавалось побродить по городу вместе.

Известная фотография Николая Ивановича на галерее собора Парижской богородицы почти наверняка сделана Екатериной Сахаровой (рис. 2).



Рис. 2. Н. И. Вавилов на балконе собора Парижской богородицы, 1914 г.

Второй раз Н. И. Вавилов посетил Париж в 1921 г. уже в статусе заведующего Отделом прикладной ботаники и селекции Сельскохозяйственного ученого комитета Наркомзема РСФСР (ОПБ СХУК). Он заехал во Францию, возвращаясь из Америки, куда ездил вместе с заведующим Отделом микологии и фитопатологии СХУК А. А. Ячевским по приглашению Американского фитопатологического общества на Международный конгресс по болезням хлебов (Северная Дакота, июль 1921 г.). Кроме того, по поручению Наркомзема РСФСР в США Николай Иванович должен был принять активное участие в переговорах о ввозе в Советскую Россию посевного материала после неурожая 1921 г. и надвигающегося голода. Поездка, продолжавшаяся более трех месяцев, была сложной и тяжелой.

В ноябре 1921 г. Н. И. Вавилов возвращается в Европу. Около трех недель он плодотворно работал в Англии, посетив лаборатории своих старых знакомых: Бэтсона, Персиваля, Биффена и Пеннета (Vavilov, 1994). 14 декабря 1921 г. он выехал из Лондона в Париж. Однако подробности этого визита нам не известны. Судя по письму к Елене Барулиной¹, он намеревался

пробыть в Париже 3 дня, и оттуда выехать в Германию. По приезде домой Н. И. Вавилов опубликовал статью в газете «Известия» (1922, 31/Ш, № 73) «Наука на западе», где изложил свои впечатления о состоянии научных исследований в США и странах Европы. Было очевидно, что Европа еще не восстановилась после первой мировой войны. «...Что же касается Франции, то научная жизнь, абсолютно замершая во время войны, ныне лишь начинает налаживаться. Начали вновь издаваться научные журналы, но лабораторная работа все еще не возобновляется, и идут лишь занятия учебного характера».

Третье и сравнительно продолжительное пребывание Н. И. Вавилова во Франции состоялось в 1926 г. во время его Средиземноморской экспедиции. В течение этой экспедиции ученый планировал посетить все страны Средиземноморья и Восточную Африку. Он надеялся собрать как можно более полный материал по местным сортам, изучить историю и условия культуры земледелия. Однако осуществить намеченный замысел было нелегко. Большинство африканских стран были колониями, в которые без санкций Великобритании и Франции

нельзя было въезжать. Обычные дипломатические связи в то время помочь не могли. Н. И. Вавилову нужно было самому добиваться въездных виз, которые представителю молодой советской страны добыть было не всегда просто.

Свое путешествие к Средиземному морю Вавилов начал с Англии, где занимался оформлением виз в Египет, Иерусалим и Судан. С помощью друзей в Лондоне ему удалось получить визы в Палестину и на остров Кипр.хлопоты о визах в Судан и Египет не увенчались успехом.

Из Лондона 16 июня 1926 г. он прибыл в Париж. Вавилов провел здесь более двух недель, которые были насыщены хлопотами о визах, неоднократным посещением фирмы Вильморенов, визитами к французским ученым.

Во Франции следовало достать визы в Алжир, Тунис, Марокко, Сирию – французские колонии, расположенные в Средиземноморье. Дипломатические отношения с Францией в тот период по выражению Н. И. Вавилова «...не сулили больших надежд» (Vavilov, 1987. с. 107). Известно, что после революции в России в 1917 г. Франция стала самым непримиримым ее врагом (Borisov, 1966). К 1926 г. непримиримость теперь уже к СССР стала менее категоричной, но у Франции было множество претензий к молодому государству, усугубившихся с приходом к власти Раймона Пуанкаре и блока "Национальное единение", в состав которого входили крайне правые буржуазные партии. Даже Л.Б. Красин, первый советский полпред в Париже, расценивал получение виз Вавиловым как дело безнадежное. Определенные надежды Николай Иванович возлагал на профессора Парижского университета Луи Блерингема (Blaringhem), который одновременно заведовал станцией Берто при Коллеже де Франс. Однако не столько на авторитет ученого, с помощью которого можно было получить некоторые визы, рассчитывал Вавилов, сколько на его родственные связи. Тесть профессора был директором департамента Иностранных дел Франции. Однако надежды на это не оправдались.

Тем не менее, Н. И. Вавилова выручили человеческие, дружеские связи, которые часто ему помогали в разных уголках Земного шара. Но об этом ниже. В Париже у него было много знакомых из числа французских ученых, а также русских эмигрантов. Нанести визиты некоторым из них было делом чести. Одним из первых был директор института прикладной ботаники Огюст Шевалье (August Chevalier), заведовав-

ший в своем институте и лабораторий колониальной ботаники. С этим всемирно известным ботаником и систематиком, исследователем флоры тропической Африки, Южной Америки и тропической Азии Н. И. Вавилова связывали прочные научные связи. Они следили за публикациями друг друга, обменивались ценным материалом. Особой темой их сотрудничества было освоение пустынь. Поскольку интересы Шевалье распространялись и на флору отдельных регионов Сахары, он очень интересовался растениями пустынь – псаммофитами, особенно теми, что способны закреплять пески.

Эти знания приобрели особую актуальность в конце 1920-х гг., когда он, как ботаник, участвовал в проектировании трансафриканской железной дороги. Дорога была построена только отчасти, но Шевалье, благодаря Н.И. Вавилову и российскому специалисту по пустыням Средней Азии В. А. Дубянскому, получил много ценных рекомендаций и материалов для освоения пустынь.

Во время этого визита, продолжительность которого зависела от получения виз, Н. И. Вавилов принял приглашение на обед от знаменитого французского археолога Андре Фуше (Alfred Foucher) и его помощника Жозефа Акена (J. Hackin), с которыми он познакомился в Мазари-Шерифе во время своей экспедиции в Афганистан. Там археологи приглашали его на свои раскопки поселений Древней Бактры, резиденции легендарных царей Персии, родины Зороастра и даже сопровождали часть пути до Балха. Ценные предметы, добытые этими учеными в Афганистане, были сданы ими в парижский музей Гимэ (Guimet), который Вавилов посетил в дни своего пребывания в Париже (Vavilov, 1959). Фотография Н. И. Вавилова на рис. 3, предположительно, относится к этому пребыванию его в Париже. Французские ученые вообще вызывали большую симпатию у Вавилова. Несколько позднее, познакомившись в Алжире с известным французским ботаником-интродуктором Луи Шарлем Трабю (Louis Trabut), которого Вавилов хорошо знал по работам, он отметит: «Скромнейшая домашняя обстановка свидетельствовала о том, что науку и в богатых капиталистических странах двигают труженики, что в значительной мере этот труд является бескорыстным, во всяком случае ни в какой мере не покрываемым эквивалентом результатов, приносимых этой научной рабо-

той. Это особенно характерно, как мы неоднократно убеждались, для французских ученых» (Vavilov, 1987. С. 124).

Париж в то время, как известно, был одним из мест самого большого средоточия русских эмигрантов. Об этом Н. И. Вавилов пишет в письме к жене Елене Барулиной 16 июня 1926 г. «Париж набит россиянами. Один из них сегодня

на пароходе завидовал моему советскому паспорту, который мне не особенно на руку для колоний. Шофер говорил по-русски и читал «Последние новости»....

Бедствуют россияне здесь! ... Собираюсь делать тут в Академии наук доклад о Центрах....»².



Рис. 3. Н. И. Вавилов в Париже (предположительно 1926 г.)

Состоялся ли этот доклад, нам не известно. Известно, однако, что Вавилов встретился с некоторыми русскими эмигрантами, в частности, с учеными, работавшими в институте Пастера – Александром Михайловичем Безредкой – учеником и ближайшим сотрудником И. И. Мечникова, зоологом-эволюционистом Сергеем Ивановичем Метальниковым, микробиологом Николаем Алексеевичем Безсоновым, с М. В. Вейнбергом, занимавшимся раневыми инфекциями. Они помогли ему сделать все прививки, необходимые для поездки в Африку. Вавилов был очень высокого мнения об институте Пастера. Отмечая его скромную обстановку, он пишет, что этот институт «вероятно, дал человечеству больше, чем какой-либо институт в



Рис. 4. Н. И. Вавилов на Международной выставке в Париже у декораций павильона Индии (1931 г.)

мире» (Vavilov, 1987. С. 124). Благодаря Институту Пастера многие российские эмигранты, как до-, так и послереволюционного периода, были спасены от гибели как ученые и смогли реализовать свой научный потенциал. Российские ученые внесли большой вклад в разработку многих научных направлений в Институте Пастера и стали инициаторами развития новых областей науки.

Знакомства Н. И. Вавилова в научном мире СССР были уже довольно обширны. А Париж, как известно, притягивает всех, кто хоть однажды побывал в нем. Поэтому встречал Николай Иванович и земляков, оказавшихся в Париже в это время. Одним из них был И. И. Иванов, проходивший некогда стажировку в Пастеровском институте, и заглянувший в Париж на обратном

пути из экспедиции в Западную Африку. Этот русский биолог, работавший на родине в институте экспериментальной ветеринарии, специализировался в области искусственного осеменения и межвидовой гибридизации животных. О встрече с ним Вавилов сообщает жене: «...И. И. Иванов, он здесь, вернулся из Сенегамбии³, куда ездил по обезьяньим делам»⁴.

Интересной своими последствиями была и встреча Н. И. Вавилова со студентом П. Ф. Шлиппе. Отец последнего в свое время был председателем Московской земской управы, но после революции вся семья эмигрировала в Париж. Во Франции сын, получивший образование по специальности «агрономия», устроился практикантом на фирму Вильморенов и избрал темой своей дипломной работы историю селекционных работ фирмы со дня ее основания в 1774 г. Н. И. Вавилов предложил ему по завершении работы прислать ее на русском языке для опубликования в Трудах ВИРа. Работа П. Ф. Шлиппе шла при внимательном содействии сотрудников фирмы. Они снабдили его фотографиями, помогли с библиографией. В 1930 г. большая монографическая работа об истории фирмы «Vilmorin-Andrieux» была опубликована в Трудах по прикладной ботанике, генетике и селекции (Shlippe, 1929-30), за что Роже Вильморен (Roger Vilmorin), возглавивший фирму в 1927 г., в письме к Н. И. Вавилову сердечно поблагодарил его (Vavilov, 1997. С. 394).

Из писем Вавилова к жене можно восстановить некоторые подробности его общения с госпожой Вильморен. Со времен своей стажировки на фирме Вильморенов в 1914 г. Вавилов не утратил с ней связи. Французская фирма присылала в Россию на имя Н. И. Вавилова редкие коллекции растений, новые сорта картофеля, сахарной свеклы, необыкновенные гибриды земляники. В ответ Н. И. Вавилов высылал семена из России.

Жаклин де Вильморен (Jacqueline de Vilmorin), или мадам Филипп де Вильморен, как ее звали по мужу, имела репутацию самой энергичной женщины в мире. Когда после смерти мужа Филиппа де Вильморена в 1917 г. на ее плечи легло руководство фирмой, она не только сохранила все ее традиции и устои, но и приумножила ее значение для мировой селекции. За заслуги перед Францией она была награждена орденом Почетного легиона, а ее заслуги в деле селекции были отмечены медалью Менделя, полученной ею в Брюнне (совр. Брно). Будучи хорошо известной во Франции, госпожа Вильморен была вхожа во многие государственные кабинеты, устраивала приемы, на которых присутствовали очень важные персоны. После

первого обеда, проведенного Вавиловым в доме Вильморенов, Жаклин Вильморен прониклась его проблемами и обратилась с рекомендательным письмом к начальнику Министерства иностранных дел, которого присутствовавший здесь Огюст Шевалье назвал ее близким другом (*ami intime de M-me Vilmorin*). В письме к жене Вавилов коротко пересказал ее письмо к этому крупному чиновнику: «Я ручаюсь за Вавилова, как за себя. Он сделал многое для Вильморенов. Исследования его имеют мировое значение. И Франция от них получит не менее других Дом Вильморенов берет на себя всю ответственность и т. д.»⁵

К слову сказать, перед обедом с этой знатной дамой Вавилов волновался за свой несовершенный французский язык и за свое отнюдь не аристократическое происхождение. Он писал жене: «Сегодня назначен в 1 час *dejeuner*⁶ у маркизы Vilmorin... Готовлюсь и чувствую, что экзамен выдержу слабо. Сейчас пойду покупать шляпу, манжеты, запонки. Словом, приводиться в порядок. Пока этим совсем не занимался. Хотя в Англии и завтракал с лордом Lovet (тоже хлопота о визе в Судан), но то было проще. Лорд оказался просто культурным человеком». «...Для практики французского языка начал ходить в театры. Был на «Даме с камелиями». Все понимаю, но для разговора с маркизами этого очень мало». Однако после приема напишет: «...обед сошел. С порядком блюд справился. Особенно не конфузился».⁷

Благодаря действиям Жаклин Вильморен, которая, не получив ответа на посланное ею в Министерство письмо, предприняла самые решительные действия и посетила Аристида Бриана (министра иностранных дел) и Раймона Пуанкаре (премьер-министра Французской республики). После этого дело Вавилова в Министерстве иностранных дел Франции сдвинулось с мертвой точки, и он писал жене: «...действия ее пока так умны, что, если дело кончится благополучно, ей я буду признателен всю жизнь. Без нее дело не пошло бы и темп событий был бы иной»⁸.

Несмотря на небольшие задержки, визы были получены. «Не верю пока своим глазам, но тем не менее в кармане визы в Сирию, в Алжир, Тунис и Марокко. Не только я не верю, но и Полпредство»⁹. «Остается, таким образом, Испания, Египет. Италия, думаю, даст в конце концов, и главное, Абиссиния, Судан и Сомалия. В самом Министерстве Внутренних дел не верили. Это все дело маркизы»¹⁰.

Как всегда, находясь за пределами СССР, Вавилов стремился взять максимум полезного для своей страны. Вот и из Франции он пишет жене:

«...А кроме того, по долгу совести и чести надо изъять весь капитал для нас, в смысле литературы, сортов»¹¹.

Расстались Вавилов и Жаклин Вильморен друзьями. Французский язык Вавилова за две недели, проведенные им во Франции, стал достаточно беглым, сословные барьеры забылись вовсе. Он преподнес ей свои работы, изданные на английском языке: "The law of homologous series in variation" (Vavilov, 1922) и, предположительно, оттиск работы "Центры происхождения культурных растений" (Vavilov, 1926). Мадам Вильморен сочла это очень ценным подарком.

Еще одну услугу, вспоминаемую Н. Вавиловым с благодарностью, оказала ему Жаклин Вильморен. Она заблаговременно письменно представила его французскому послу в Абиссинии. А тот, в свою очередь, по прибытии Вавилова в страну, представил его в самых лучших выражениях наследнику престола расу Таффари – фактическому правителю страны. От любезного отношения последнего зависела судьба экспедиции по Абиссинии. И он не обманул ожиданий Вавилова, вручив ему открытый лист, в котором русский профессор именовался «гостем Эфиопии» и местным властям предписывалось оказывать ему помощь (Vavilov, 1985). Вот так далеко – через тысячи километров и множество границ настигла его дружеская помощь из Франции.

Во время средиземноморской экспедиции Вавилова Франция, а именно Марсель, служили для него отправным пунктом в страны Северной Африки. Визовые проблемы заставляли порой менять планы. Так случилось и в июне 1926 г. По плану из Франции Вавилов намеревался ехать в Сирию. Но срок действия только что полученных благодаря содействию госпожи Вильморен виз в Алжир, Марокко и Тунис, исчислялся одним месяцем и 10 днями. Поэтому 30 июня Вавилов срочно покидает Париж и отбывает в Марсель. Оттуда он пишет жене: «...Второй день в Марселе. Уже Средиземье, пальмы, чинары. Был на выставке Северной Африки. Весьма убога, но кое-что взял. Париж сам я видел как следует, кроме агрономической части...»¹²

Быстроходный пароход за 8 часов доставил Вавилова в Алжир и 3 июля он ступил на землю Северной Африки, о которой, как он пишет в этом же письме, мечтал 10 лет. За пять недель он обследовал Алжир, Марокко и Тунис. Здесь ему помогли французские ботаники и селекционеры: в Алжире Луи Трабю, его ученик Леон Дюсселлье (Leon Ducallier) и Эмиль Мьеж (E. Mieg), в Тунисе – директор ботанического сада Фелисьен Беф (F. Beuf). Наиболее известным из них был Луи Шарль Трабю, почти сорок

лет служивший директором Алжирского ботанического сада и директором Ботанической службы Алжира. Он также был президентом основанного им Алжирского сельскохозяйственного общества. Вавилов дал ему самую лучшую характеристику, называя великим французским интродуктором. «В отличие от американских интродукторов Трабю – широко образованный флорист и ботаникогеограф, эволюционист – подошел глубоко к подбору видов и родов. Его прекрасные монографии – это этюды по эволюции эвкалиптов, акаций, агав. Широкий кругозор ботаникогеографа он применяет в подборе цитрусовых. Им создается замечательный ботанический сад, в котором сосредоточивается мировая тропическая и субтропическая флора. Здесь он собирает наиболее ценное. Притом все это подчинено единой эволюционной и экологической идее. Заслуга Трабю бессмертна, и труды его использованы не только в различных странах по берегам Средиземного моря: ими воспользовались в субтропических районах и наша страна Беседа с Трабю представляла большое удовольствие вследствие его широкого кругозора, конкретных знаний, полета мысли и эволюционных идей» (Vavilov, 1987. С.123). Французские ученые помогли Вавилову составить план и обозначить районы обследования и часто сопровождали его в поездках. Вавилов писал про Трабю и Дюсселлье, что они «обладали огромными знаниями природы страны. Их энциклопедичность позволила и нам в короткое время уверенно ориентироваться в составе культурных растений, подобрать необходимый сортовой материал и разобраться в эволюционных вопросах, связанных с происхождением культурной флоры Северной Африки» (Vavilov, 1987. С. 127).

Почти просрочив марокканскую визу, Вавилов через Тунис возвращается в Марсель, чтобы пересечь с парохода на пароход. 12 августа 1926 г. он пишет жене: «...Мне не очень повезло. Визу в Италию мне не дали, и, чтобы ехать дальше, приходится возвращаться во Францию. И это еще лучший выход. Были возможности и худшего. Потеряю 10 дней.

С Французской Африкой я кончил и, по-видимому, удачно. Все видел, высмотрел. Совершенно новых фактов не нашел, но философию Средиземья начинаю понимать...

Поездка в общем была интересна и нужна, и продуктивна. Отношение агрономов и коллег здесь самое лучшее. Мы на хорошем счету. И даже работу нашу приводят как доказательство того, что Россию еще рано зачеркивать на планете.

Центры происхождения во Франции, Англии

и Америке встречены очень хорошо»¹³.

В Марселе Н. И. Вавилов практически сразу попадает на пароход в Грецию и 14 августа покидает Францию. Однако его пути по Средиземноморью еще раз вернут его в эту страну почти год спустя. Он прибывает в Париж из Испании по транзитной визе на несколько дней в конце июля 1927 г. Здесь он встретит сотрудника своего института – специалиста по пшеницам К. А. Фляксбергера. Тот получил трехмесячную командировку в Германию, Австрию, Францию, Данию и Швецию с целью исследования имеющихся в этих странах коллекций и гербариев пшеницы. Во Франции особое внимание он уделил гербарии и коллекции семян фирмы Вильморенов. И в Париже, как на перекрестье дорог, Фляксбергер встретил своего директора. Тот, как всегда, не терял понапрасну времени: наряду с последними попытками получить визу в Египет, он готовил доклад для V Международного генетического конгресса, который через несколько дней должен был состояться в Берлине. В письме к жене Вавилов заметил, что написал в Париже половину доклада.

Средиземноморская экспедиция была самой продолжительной в жизни Вавилова, она длилась с июня 1926 г. по август 1927 г.

Его контакты с французскими учеными в этом же 1927 г. имеют продолжение и на Международном генетическом конгрессе в Берлине, и на заседании Научного совета Международного агрономического института, постоянным членом которого он был и где выступал с докладами в Риме в ноябре (Vavilov, 1927, 1928). Надо отметить, что на заседании Научного совета Вавилов встретил выдающегося эколога Ф. Ацци, с которым они позже организовали географические посеы пшеницы. Вавилова многократно будут приглашать во Францию от имени Парижской академии наук, Комитета по научным связям с СССР, общества «Франция-СССР» и т.д. Впоследствии эти контакты будут только приумножаться. Примеры этому мы находим в международной переписке Н. И. Вавилова. Андре Мазон (Andre Mazon) – французский славист, профессор, автор трудов по древнерусской и русской классической литературе, русскому и чешскому языкам, 16 августа 1930 г. пишет: «...имею честь пригласить Вас в Париж зимой 1930-1931 гг., чтобы Вы смогли познакомить французских коллег с Вашими последними работами, прочитав две или три лекции. Самым удобным временем для Вашего визита было бы 15 ноября – 15 декабря или 15 января – 15 марта» (Vavilov, 1997, с. 427). Этим визитом хотели воспользоваться и специалисты по селекции и семеноводству: Эмиль Шрибо

(E. L. Schribaux) и Дюкоме (V. Ducomet), приглашая Н. И. Вавилова принять участие в собрании Административного совета Международной ассоциации селекционеров зерновых культур в Париже 17 декабря 1930 г. (Vavilov, 1997).

Практически вслед за этим 15 мая 1931 г. Огюст Шевалье от имени президента Парижской Академии наук Луи Манжена (L.A. Mangin) приглашает Н. И. Вавилова принять участие в Международной колониальной выставке и связанным с ней Международным конгрессом по защите природы в конце июня в Париже. «...Я настойчиво прошу Вас о Вашем сотрудничестве», – пишет Шевалье (Vavilov, 2000. С. 151). Предварительно, через Торгпредство Франции в Москве Вавилову удалось посмотреть аннотации о материалах колониальной выставки, и в конце сентября он все-таки посетил ее. Он заехал в Париж после поездки по Дании и Швеции с лекциями и ознакомился с этой знаменитой экспозицией достижений и сельскохозяйственной продукции, произведенной во французских колониях (Vavilov, 2000) (рис. 4).

Примеров подобного рода приглашений можно найти множество, но в силу занятости, отсутствия валюты, участия в экспедициях Вавилов не мог воспользоваться большинством из них.

Однако и в планах самого Н. И. Вавилова Париж всегда был местом, где ему хотелось побывать и вновь встретиться с друзьями и коллегами, о чем он часто писал в письмах. Неоднократно бывая там проездом, он заранее оповещал об этом знакомых. Так, в августе 1930 г. по пути в Лондон на садоводческий съезд, а оттуда в Америку на Международную конференцию по экономике он пробыл в Париже всего ночь. Хоть и мимоходом, встретил там очень дорогого ему человека – эмигранта Моисея Гайсинского, который во время Средиземноморской экспедиции был ему помощником и переводчиком в Риме. Вавилову тогда удалось уговорить Гайсинского, студента-химика, обследовать Сардинию, поскольку сам не успевал сделать это из-за ограниченности сроков итальянской визы (Loskutov et al., 2018). К 1930 г. Гайсинский прочно обосновался во Франции, став одним из отцов-основателей радиационной химии и много лет проработал с Фредериком Жолио Кюри. Теплые отношения между этими людьми сохранились на всю жизнь, о чем свидетельствует их переписка (Vavilov, 1994, 1997, 2000, 2001, 2002).

Очередной визит Н. И. Вавилова в Париж состоялся в феврале 1933 г. на обратном пути из Америки, где он принимал участие в VI Международном конгрессе по генетике и селекции в

г. Итаке (шт. Нью-Йорк). Он был избран Вице-Президентом этого Конгресса и членом Президиума организационного комитета. По окончании Конгресса ученый осуществил экспедиционное обследование нескольких стран Южной и Центральной Америки. В Париж он заехал по приглашению Французского общества научного сближения с Советским Союзом, которое пригласило его для чтения лекций. Этот его визит был желанным для многих. Профессор Шевалье в письме того времени восклицает: «Очень рад, что смогу увидеться с Вами после Вашего возвращения из Америки». Господин Мазон вторит ему: «Научный комитет научных связей с СССР будет счастлив, если Вы приедете в Париж этой зимой и прочтете три лекции» (Vavilov, 2000. С.315). В этот приезд Вавилов прочитал три лекции: в Сорбонне, в Национальном агрономическом институте и в Музее естественной истории. Лекции касались результатов экспедиции в Америку, современного состояния сельскохозяйственной науки в СССР и происхождения культурных растений (Vavilov, 1933). Он был востребован повсюду, был желанным объектом для журналистов, обращающихся к нему за интервью. Русский перевод одного из них, опубликованного 14 февраля 1933 г. в парижской газете «Пари Миди» хранится в следственном деле Н. И. Вавилова в Центральном архиве ФСБ в Москве (Vavilov, 2004).

По дороге домой Н. И. Вавилов заехал в Германию в г. Галле, где прочитал свои последние зарубежные лекции, поскольку это была последняя поездка Н. И. Вавилова за рубеж. Вскоре он стал «не выездным». Но бурная международная деятельность Н. И. Вавилова на этом не закончилась (Vavilov, 2001; 2002; 2003).

Не только ботаники, селекционеры и генетики проявляли интерес к деятельности Н. И. Вавилова и его института - из-за рубежа приезжали и специалисты по другим отраслям науки. Способствуя в получении визы для посещения СССР одному французскому исследователю, Н. И. Вавилов пишет письмо Генеральному консулу СССР в Париже: «А. Haudricourt (известный специалист по истории земледелия, агрономии, фитопатологии Института агрономии) хочет поработать у нас в Институте растениеводства, а также

познакомиться с научными ботаническими и агрономическими учреждениями» (Vavilov, 2001. С. 38).

В одном из писем лингвисту и археологу академику И. И. Мещанинову в 1935 г. Н. И. Вавилов пишет: «Направляю к Вам молодого французского ученого г. Одрикура (Andre-Georges Haudricourt), который командирован Министерством народного просвещения для научной работы в Ленинграде. Его интересуют вопросы истории земледелия, происхождения культурных растений, вопросы лингвистики в применении к земледелию. Он проработал уже 8 месяцев у нас в Институте растениеводства и посетил крупнейшие опытные учреждения Кавказа и Средней Азии. Им готовится к печати работа библиотеки "La geographie humaine", книга на тему цивилизации и истории культурных растений. Большая просьба к Вам познакомить г. Одрикура с работой Академии по истории земледелия, а также по лингвистике применительно к сельскохозяйственным названиям. Он приступил к работе по сравнительному изучению названий культурных растений на различных языках» (Vavilov, 2001. С. 287).

После возвращения во Францию, в одном из писем от 10 января 1936 г. Н. И. Вавилову А. Haudricourt пишет: «Благодарю за все, что Вы сделали для меня в прошедшем году и буду рад быть Вам полезным. Статья, которую Вы мне дали перевести, выйдет через несколько недель (Ботанико-географические основы...)

... Вы становитесь знаменитым во Франции: доктор Rivet, профессор антропологии в Музее Парижа... расхваливал Вас». Здесь хочется отметить подпись автора этого письма на русский манер, как знак признательности Вавилову – Андрей Морисович Одрикур (A. Haudricourt) (Vavilov, 2002, с. 160).

Феномен Н. И. Вавилова имеет много граней. Одна из них – неугасающий со временем интерес к его идеям и исследованиям, и, более того, возрастающая потребность в их развитии. Особенно насущным это стало в последние десятилетия, когда глобальная эрозия агробиоразнообразия приобрела угрожающие размеры и консолидация мирового сообщества в целях его сохранения достигла беспрецедентных масштабов. Н. И. Вавилов был и остается идеологом этого сохранения. Поэтому во Франции создаются Вавиловские сады.

Ссылки

¹Елена Барулина (1895–1957) – вторая жена Н. И. Вавилова, его бывшая студентка и аспирантка, работала в руководимом им институте. Известный специалист по чечевице.

²Здесь и далее письма к Е. И. Барулиной цитируются по Вишнякова М.А., 2016.

³Сенегамбия - распространённое название района Западной Африки в междуречье Сенегала и Гамбии.

⁴Письмо Н. И. Вавилова к Е. И. Барулиной 7 июля 1926 г.

⁵Письмо Н. И. Вавилова к Е. И. Барулиной 22 июня 1926 г.

⁶Обед (франц.)

⁷Письмо Н. И. Вавилова к Е. И. Барулиной 22 июня 1926 г.

⁸Там же.

⁹Полномочное представительство России во Франции.

¹⁰Письмо Н. И. Вавилова к Е. И. Барулиной 24 июня 1926 г.

¹¹Письмо Н. И. Вавилова к Е. И. Барулиной 21 июня 1926 г.

¹²Письмо Н. И. Вавилова к Е. И. Барулиной 1 июля 1926 г.

¹³Письмо Н. И. Вавилова к Е. И. Барулиной 12 августа 1926 г.

References/Литература

- Borisov Yu. V.* (1966) The newest history of France. 1917–1964. Moscow Education. 256 p. [In Russian] (*Борисов Ю.В.* Новейшая история Франции. 1917–1964. Москва: Просвещение. 1966, 256 с.)
- Loskutov I. G.* (1999) N.I. Vavilov and his Institute. History of the world collection of plant genetic resources in Russia. IPGRI, Rome. 189 p.
- Loskutov I. G.* (2009) The history of the world collection of plant genetic resources in Russia. St.Pb. VIR. 293 p. [In Russian] (*Лоскутов И. Г.* История мировой коллекции генетических ресурсов растений в России. СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2009. 293 с.)
- Loskutov I., Camarda I., Brunu A.* (2018) Following Vavilov's Expeditions. Sardinia. Italy. Gen. Res. Crop Evol. (in press).
- Reznik S. E.* (1968) Nikolai Vavilov. [In Russian] (*Резник С. Е.* «Николай Вавилов». Серия «Жизнь замечательных людей». М.: «Молодая гвардия». 1968.)
- Shlippe P. F.* (1929–30) The history of Vilmoren company. Bulletin for applied botany, genetics and breeding. 22 (5) [In Russian] (*Шлиппе П. Ф.* История фирмы Вильморен // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1929–30. Т. 22, вып. 5.)
- Vavilov N. I.* (1922) The law of homologous series in variation. J. Genet. 12 (1): 47–89.
- Vavilov N. I.* (1926) Centers of origin of cultivated plants. Bulletin for applied botany and breeding. 16 (2): 139–248. [In Russian] (*Вавилов Н. И.* Центры происхождения культурных растений // Труды по прикладной ботанике и селекции. 1926. Т. 16, вып. 2. С.139–248).
- Vavilov N. I.* (1927) Essais geografiques sur l'etude de la variabilite des plantes cultivees en l'URSS (Russie). Int. Rev. Agric. 18 (11): 630-664.
- Vavilov N. I.* (1928) Les centres mondiaux des genes du ble. Actes de la I-ere Conference internationale du ble. Roma, 1927.: 368-376.
- Vavilov N. I.* (1933) L'agriculture et la science agronomique en URSS. Rev. int. bot. 13 (140): 241 - 251.
- Vavilov N. I.* (1959) Agricultural Afghanistan. Selected works. 1: 45–405. [In Russian] (*Вавилов Н. И.* Земледельческий Афганистан. Избранные труды. Т.1. М., 1959. С.45–405).
- Vavilov N. I.* (1987) Five continents., 171 p. [In Russian] (*Вавилов Н. И.* Пять континентов. М. Наука. 1987. 171 с.)
- Vavilov N. I.* (1994) Scientific heritage in letters. International correspondence. Petrograd period. 1921–1927. Vol. I. 556 p. [In Russian] (*Вавилов Н. И.* Научное наследие в письмах: Международная переписка. Т. I. Петроградский период. 1921–1927. М.: Наука. 1994. 556 с.)
- Vavilov N. I.* (1997) Scientific heritage in letters. International correspondence. 1927–1930. Vol. II. 638 p. [In Russian] (*Вавилов Н. И.* Научное наследие в письмах: Международная переписка. Т. II. 1927–1930. М.: Наука. 1997. 638 с.)
- Vavilov N. I.* (2000) Scientific heritage in letters. International correspondence. 1931–1933. Vol. III. 588 p. [In Russian] (*Вавилов Н. И.* Научное наследие в письмах: Международная переписка. Т. III. 1931–1933. М.: Наука. 2000. 588 с.)
- Vavilov N. I.* (2001) Scientific heritage in letters. International correspondence. 1934–1935. Vol. IV. 324 p. [In Russian] (*Вавилов Н. И.* Научное наследие в письмах: Международная переписка. Т. IV. 1934–1935. М.: Наука. 2001. 324 с.)
- Vavilov N. I.* (2002) Scientific heritage in letters. International correspondence. 1936–1937. Vol. V. 478 p. [In Russian] (*Вавилов Н. И.* Научное наследие в письмах: Международная переписка. Т. V. 1936–1937. М.: Наука. 2002. 478 с.)
- Vavilov N. I.* (2003) Scientific heritage in letters. International correspondence. 1938–1940. Vol. VI. 326 p. [In Russian] (*Вавилов Н. И.* Научное наследие в письмах: Международная переписка. Т. VI. 1938–1940. М.: Наука. 2003. 326 с.)
- Vavilov Yu. N.* (2004) In a long search. Book about brothers Nikolai and Sergei Vavilovs. [In Russian] (*Вавилов Ю. Н.* В долгом поиске. Книга о братьях Николае и Сергее Вавиловых. М., 2004.)
- Vishnyakova M. A.* (2016) You are my the only closest friend ..." Elena Barulina-a student, associate and wife of Nikolai Vavilov. "Silver Age". St. Petersburg. [In Russian] (*Вишнякова М. А.* «Ты мой единственный самый близкий друг...» Елена Барулина – ученица, соратница и жена Николая Вавилова. «Серебряный век». СПб., 2016.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Вишнякова М. А., Лоскутов И. Г. Вавиловские сады во Франции: корни и корона. Vavilovia. 2018, 1(1): 40-50.
DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-40-50

How to cite this article: Vishnyakova M. A., Loskutov I. G. Vavilov Gardens in France: roots and crowns. Vavilovia. 2018, 1(1): 40-50.
DOI: 10.30901/2658-3860-2018-1-40-50

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

I. Общие положения

Журнал «VAVILOVIA», названный в честь великого русского учёного Николая Ивановича Вавилова, – специализированное периодическое научное издание, выходящее и в электронном виде, и на бумажном носителе. Он призван публиковать *оригинальные ботанические* статьи как теоретического, так и практического характера, *таксономические* и *генетические обзоры* по культурным растениям и их диким родичам. Основные направления, ориентированные, главным образом, на *прикладную ботанику*, могут быть посвящены *систематике* и *филогении*, *анатомии* и *морфологии*, *изучению географии* и *происхождения растений*. Кроме того, на страницах этого издания выделено особое место для публикаций результатов генетических исследований, посвящённых *геномике*, *геносистематике*, *молекулярной филогении* и *популяционной генетике* растений. В издании также планируется публикация ботанической хроники: краткие отчёты о профильных мероприятиях (экспедиции, конференции, школы), юбилеи организаций и учёных, потери науки и пр. Журнал выходит четыре раза в год. Языки публикаций: русский, английский. Публикации в журнале бесплатные.

- Полный текст рукописи и иллюстрации подаются в электронном виде (e-mail: vavilovia@vir.nw.ru)
- Рукописи сопровождаются сведениями об авторе (авторах): фамилия, имя и отчество, место работы и адрес, должность, номер контактного телефона, электронная почта. Необходимо также указать лицо, с которым редакция будет вести переговоры и переписку.

К публикации в журнале «VAVILOVIA» принимаются статьи, прошедшие рецензирование. Решение о публикации принимает редакционная коллегия журнала на основании экспертных оценок двух рецензентов. Рукопись, получившая отрицательные отзывы двух независимых рецензентов, решением редколлегии отклоняется. Статью, нуждающуюся в доработке, направляют авторам с замечаниями рецензента. Авторы должны учесть все замечания, сделанные в процессе рецензирования и редактирования статьи, а также аргументировать спорные моменты, если таковые имеются. Сделанные автором изменения в рукописи необходимо внести в присланный из редакции электронный вариант текста и вернуть в редакцию в указанные сроки. После доработки статья повторно рассматривается на редколлегии, и последняя принимает решение о возможности ее публикации.

Рецензии хранятся в издательстве и в редакции издания в течение 5 лет.

Редакция просит авторов при подготовке и направлении рукописей статей в журнал руководствоваться изложенными ниже правилами. Рукописи, оформленные без соблюдения правил, редакционной коллегией не рассматриваются. Все присланные материалы не возвращаются. О принятом решении авторы будут проинформированы по электронной почте.

Тематика публикаций

Таксономические обработки культурных растений и их родичей.

Проблемы вида, видообразования и таксономии культурных растений и их родичей.

Генетические и цитогенетические подходы в филогении и систематике культурных растений и их родичей.

Геногеография, геносистематика и молекулярная филогения культурных растений и их родичей.

Морфологические и анатомические исследования культурных растений и их родичей.

Популяционная ботаника (культурные растения и их родичи).

Флористические изыскания и сохранение разнообразия культурных растений и их родичей.

История культурной флоры.

II. Объем и формат публикации

Объем обзорных, проблемных и аналитических статей – не более **20** страниц компьютерного текста с указанными ниже параметрами, экспериментальных – не более **15** страниц компьютерного текста. В этот объем входят: реферат (на русском и английском языках), ключевые слова (на русском и английском языках), основной текст, список литературы, таблицы и/или иллюстрации и подписи к ним (на русском и английском языках). Статьи, превышающие данные объемы, принимаются по решению редколлегии.

Текст электронной версии, предлагаемой для публикации статьи, должен быть набран в текстовом редакторе Word for Windows и сохранен, желательно, в формате *.rtf.

Имя файла должно соответствовать фамилии и инициалам основного автора статьи, написанным латинскими буквами (например, Petrov_SN.rtf). Шрифт текста – Times New Roman, размер шрифта – **14** пт, без переносов, выравнивание по ширине текста. Межстрочный интервал – одинарный. Все поля – по 2 см. Номера страниц не проставляются. Формат бумаги А4.

III. Структура рукописи

УДК

Автор (Фамилия, Имя, Отчество на русском и английском языках). Приложить в прикрепленном файле подписанные фотографии автора(ов).

Название статьи (на русском и английском языках).

Полное официальное название и адрес учреждения (улица, дом, город, индекс, страна), где работает автор(ы). Адрес электронной почты. Отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают (на русском и английском языках).

- **Реферат** на русском и английском (**Abstract**) языках.
- **Ключевые слова** (не менее четырех) на русском и английском (**key words**) языках, не должны повторять слова, используемые в названии статьи.
- **Прозрачность финансовой деятельности**: автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.
- **Конфликт интересов отсутствует**
- **Благодарности** (номер госзадания, номера проектов и т.д.).
- **Текст статьи**
- **References/Литература** на английском и русском языках.

При изложении оригинальных экспериментальных данных рекомендуется использовать подзаголовки:

Введение

Материалы и методы

Результаты и обсуждение

Заключение или Выводы

Теоретические, обзорные и проблемные статьи могут иметь произвольную структуру, но обязательно должны содержать реферат, ключевые слова, список литературы.

Требования к оформлению реферата

Реферат необходимо представить в достаточном для понимания данной публикации виде. В нем должны быть четко и конкретно обозначены поставленные проблемы, основные результаты, выводы, при необходимости – методы и объекты. Не рекомендуется использование формулировок типа «... в статье рассмотрены вопросы...» и «... обсуждается проблема...».

Для исследовательских статей должны быть четко и конкретно перечислены: **Актуальность (Background)**, **Результаты (Results)**, **Выводы (Conclusion)**, при необходимости – **Объект (Objective)**, **Материалы и методы (Materials and methods)**.

Для описательных статей выделение отдельных блоков не требуется.

Требования к оформлению текста

Во **введении** необходимо четко определить круг рассматриваемых в статье вопросов, лаконично описать суть исследуемой проблемы, актуальность. Его рекомендуется завершить постановкой цели исследовательской работы.

В разделе **материалы и методы** приводятся список и характеристики использованного материала (происхождение образцов, даты сбора и т. п.), перечисляются все использованные в работе методы. Для традиционных методов достаточно привести ссылки на источники данных, для менее известных методов и методических модификаций желательно изложить их суть. Новые, малораспространенные и оригинальные методы должны быть описаны доходчиво с цитированием первоисточников для возможного воспроизведения их другими учеными. При необходимости приводятся схемы экспериментов, маршруты экспедиций и т. п. В случае использования в ходе выполнения исследования приборов, выбор которых мог повлиять на результаты работы, а также новых и уникальных приборов, в рукописи должны быть указаны их марки и в скобках - фирма и страна-производитель.

В разделе **результаты** последовательно и подробно излагаются полученные данные. Важным является выбор наиболее простой и доступной для читателя формы представления данных (текстовая, графическая или табличная). Рекомендуется сначала изложить полученные данные, а затем приступить к их интерпретации, сравнению и обсуждению.

Завершают текст статьи **заключение** или **выводы**.

- Названия разделов набирают строчными буквами на отдельной строке, располагают по центру и от предыдущего и следующего ниже абзацев отделяют одной пустой строкой, размер шрифта **14 пт**, начертание шрифта полужирное.
- Текст разделов набирают строчными буквами, размер шрифта **14 пт**, начертание шрифта обычное.
- При использовании в тексте сокращений необходимо давать их расшифровку при первом упоминании, например, дикие родичи культурных растений (ДРКР). Общепринятые аббревиатуры даются без расшифровки, например, ДНК, ПЦР, КОЕ и т. п.

- При оформлении систематических обзоров и описании новых таксонов необходимо пользоваться правилами актуальной версии Международного кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений. Латинские названия растений должны быть приведены по новейшим источникам (это не касается понимания границ таксонов). Названия таксонов рангом выше рода пишут прямым шрифтом (Fabaceae), название рода и ниже – курсивом; фамилии авторов и слова, определяющие ранг таксона – прямым шрифтом. При первом упоминании в тексте родовое название приводят без сокращений, далее по тексту его обозначают одной прописной (первой) буквой, а видовой эпитет пишут полностью: *Triticum durum* Desf., *T. aestivum* subsp. *hadropyrum* var. *schrederi* Udacz.
- Авторы таксонов приводятся в тексте статьи только при первом упоминании. Необходимо помнить, что в реферате, в заголовках таблиц и рисунков названия таксонов приводятся с авторами.
- Названия и символы генов печатают курсивом, а названия их продуктов – прямым шрифтом, например, гены *Vrn1*, *af*, *det*, *sym*; белки hsp 70, АТМ и т.п. Названия фагов и вирусов набирают прямым шрифтом.
- Обозначение молекулярного размера (длины) фрагментов ДНК (пар нуклеотидов) следует давать без точек и со строчной буквы (**пн**).
- Для обозначения знаков умножения и скрещивания используют **символ** (×).
- Дефис обозначают минусом (-), для тире (–) используют сочетание клавиш **Ctrl + «минус»**
- Все величины должны быть выражены в единицах измерения, утвержденных ГОСТами или в Международной системе единиц (СИ). В качестве разделителя в десятичных дробях используется запятая, а не точка.
- При указании температуры используют **символ** «градус» (°), а не букву «о».
- Общепринятые сокращения русского языка: должны содержать неразрывные пробелы: т.°е., т.°д., т. п.
- При использовании в тексте цитат следует указывать автора, год и страницу (Author, 2014. P. 67). При цитировании таблицы или рисунка следует указывать (по А. А. Автору, год).

Требования к оформлению литературы

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.0.5–2008 и требованиями библиографической и реферативной базы данных **Scopus**

После текста статьи приводится процитированная литература **«References/Литература»**. Непосредственно список литературы располагается после основного текста в порядке латинского алфавита.

Для статей, которые **не** имеют английского (немецкого, французского) названия и резюме, необходимо привести английский перевод названия статьи, транслитерированное название статьи; транслитерированное названия журнала, перевод названия журнала, выходные данные по порядку – год, том (номер и т. д), страница; в скобках ссылка на оригинальный язык статьи, если он не английский, немецкий, французский [in Russian]; русский вариант библиографии.

Author A.A., Author B.B. (2005) Title of article (Nazvanie stat`i). Nazvanie zhurnala – Title of Journal. 10 (2): 49–53 [in Russian] (Автор А. А., Автор Б. Б. Название статьи // Название журнала. 2005. Т. 10. № 2. С. 49–53).

Для статей, имеющих английские (немецкие, французские) названия и резюме транслитерация не требуется, но:

– если журнал не имеет официального английского названия, оно транслитерируется и переводится на английский язык:

Author A.A., Author B.B. (2005) Title of article (Nazvanie stat`i). Nazvanie zhurnala – Title of Journal. 10 (2): 49–53 [in Russian] (Автор А. А., Автор Б. Б. Название статьи // Название журнала. 2005. Т. 10. № 2. С. 49–53);

– если журнал имеет официальное английское название:

Author A.A., Author B.B. (2005) Title of article. Title of Journal 10 (2): 49–53 [in Russian] (Автор А. А., Автор Б. Б. Название статьи // Название журнала. 2005. Т. 10. № 2. С. 49–53).

Не допускается цитирование электронных публикаций, не имеющих постоянного адреса в сети Интернет (например, новостных лент). Цитируемые источники из сети Интернет должны иметь как минимум название, авторство и информацию о дате публикации (год). Ссылки на электронные научные издания, зарегистрированные ФГУП НТЦ «Информрегистр», разрешаются наравне со ссылками на другие научные издания, опубликованные на бумажных носителях. В англоязычных статьях ссылка на русскоязычный оригинал цитируемой работы опускается (приводится только транслитерация и/или перевод). Таблица транслитерации с использованием буквосочетаний согласно ГОСТ 7.79 – 2000, находится на сайте: <http://transliteration.ru/gost-7-79-2000/> Для транслитерации русского текста на латиницу можно использовать бесплатный сайт <http://www.translit.ru>. Если цитируемый в статье источник имеет идентификатор электронного документа (статьи) – DOI, он указывается в конце источника

Требования к оформлению таблиц и рисунков

Таблицы должны быть размещены в основном тексте статьи. При оформлении таблицы используют инструменты редактора Word в разделе таблица. Слово «Таблица 3.» употребляют с точкой. Название таблицы – 14 пт, выравнивают по центру. Между названием и таблицей – пустая строка. В названиях заимствованных рисунков и таблиц следует указывать авторов (по И. И. Иванову, 2000). Таблицы, если их больше одной, должны иметь порядковые номера. Каждая таблица и все графы в ней должны иметь заголовки. Сокращения слов (кроме общепринятых) в таблицах не допускаются. Содержание таблиц не должно дублировать текст. Не следует включать в таблицы столбцы и строки, состоящие из одинаковых значений (т. е. из значений, не меняющихся от строки к строке). Эти случаи следует особо оговорить в Примечании к таблице или в тексте. Если данные отсутствуют, ставится прочерк.

Таблица 3. Название таблицы

Table 3. Table name

Все заголовки строк и граф должны быть даны на русском и английском языках. Рекомендуемый размер шрифта в таблице – 12 пт., при высокой плотности материала не менее 10 пт. Все аббревиатуры и сокращения должны быть расшифрованы в сносках к таблице. В таблице обязательны вертикальные и горизонтальные линии сетки, кроме левой и правой боковых линий. Если таблица не поместилась на одной странице, то шапка таблицы повторяется на каждой странице. Если в статье только одна таблица, то номер не ставят. Ссылка на таблицу в тексте: таблица³ или (табл. 3). При повторном упоминании той же таблицы ставится (см. табл. 3). Если в статье только одна таблица, то номер не ставят, в тексте: таблица или (таблица).

Рис. 1. Название рисунка

Fig. 1. The title of the picture

Рисунки (включая схемы, графики, диаграммы) должны быть размещены в основном тексте и представлены в прикреплении дополнительными файлами (jpg, tiff; xls, xlsx – форматы excel) к посылаемому файлу статьи. Все рисунки должны быть пронумерованы. Слово «Рис.²» с точкой. Название рисунка – 14 пт. Расположение – по центру. Ссылка на рисунок в тексте: рис.², на часть рисунка – рис.² а. Если в статье только один рисунок, то номер не ставят и слово «рисунок» не сокращают. При размещении рисунка в тексте следует выставить обтекание текста «перед текстом» (раздел работа с рисунками – формат – обтекание текстом), текст раздвинуть «пустой строкой». Рисунки могут быть многоцветными (для онлайн издания), но должны иметь копии: с оттенками серого, черно-белыми или монохромными (для печатного издания). Подрисуночные подписи должны быть даны на русском и английском языках.

Отсканированные рисунки должны иметь разрешение не менее 300 dpi, если рисунок мелкий – 600 dpi, и сохранены в формате jpg или tiff. **Размер текста в иллюстрациях 12 пт.**

Авторские права

Авторы, публикующие статьи в данном журнале, соглашаются на следующее:

- a. Авторы сохраняют за собой авторские права и предоставляют журналу право первой публикации работы, которая по истечении 6 месяцев после публикации автоматически лицензируется на условиях [Creative Commons Attribution License](#), позволяющей другим распространять данную работу с обязательным сохранением ссылок на авторов оригинальной работы и оригинальную публикацию в этом журнале.
- b. Авторы имеют право размещать их работу в сети Интернет (например в институтском хранилище или на персональном сайте) до и во время процесса рассмотрения ее данным журналом, так как это может привести к продуктивному обсуждению и большому количеству ссылок на данную работу (См. [The Effect of Open Access](#)).

Приватность

Имена и адреса электронной почты, введенные на сайте этого журнала, будут использованы исключительно для целей, обозначенных этим журналом, и не будут использованы для каких-либо других целей или предоставлены другим лицам и организациям.

Контакты

«Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И.Вавилова» (ВИР)

vavilovia@vir.nw.ru

190000, Российская Федерация г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44



**I международная научная конференция
«Камелинские чтения»**

<http://www.psu.ru/nauka/konkursy-granty-konferentsii/i-mezhdunarodnaya-nauchnaya-konferentsiya-kamelinskie-chteniya-priem-zayavok-do-15-dekabrya>

Открыт прием заявок для участия в I международной научной конференции «Камелинские чтения», которая пройдет в Пермском университете с **22 по 25 апреля 2019 г.**

Конференция посвящена памяти выдающегося ботаника, президента Русского ботанического общества, члена-корреспондента РАН Рудольфа Владимировича Камелина.



**Международный конгресс
«VII съезд Вавиловского
общества генетиков
и селекционеров, посвященный
100-летию кафедры генетики
СПбГУ,
и ассоциированные
симпозиумы»**

(18-22 июня 2019 г., Санкт-Петербург)

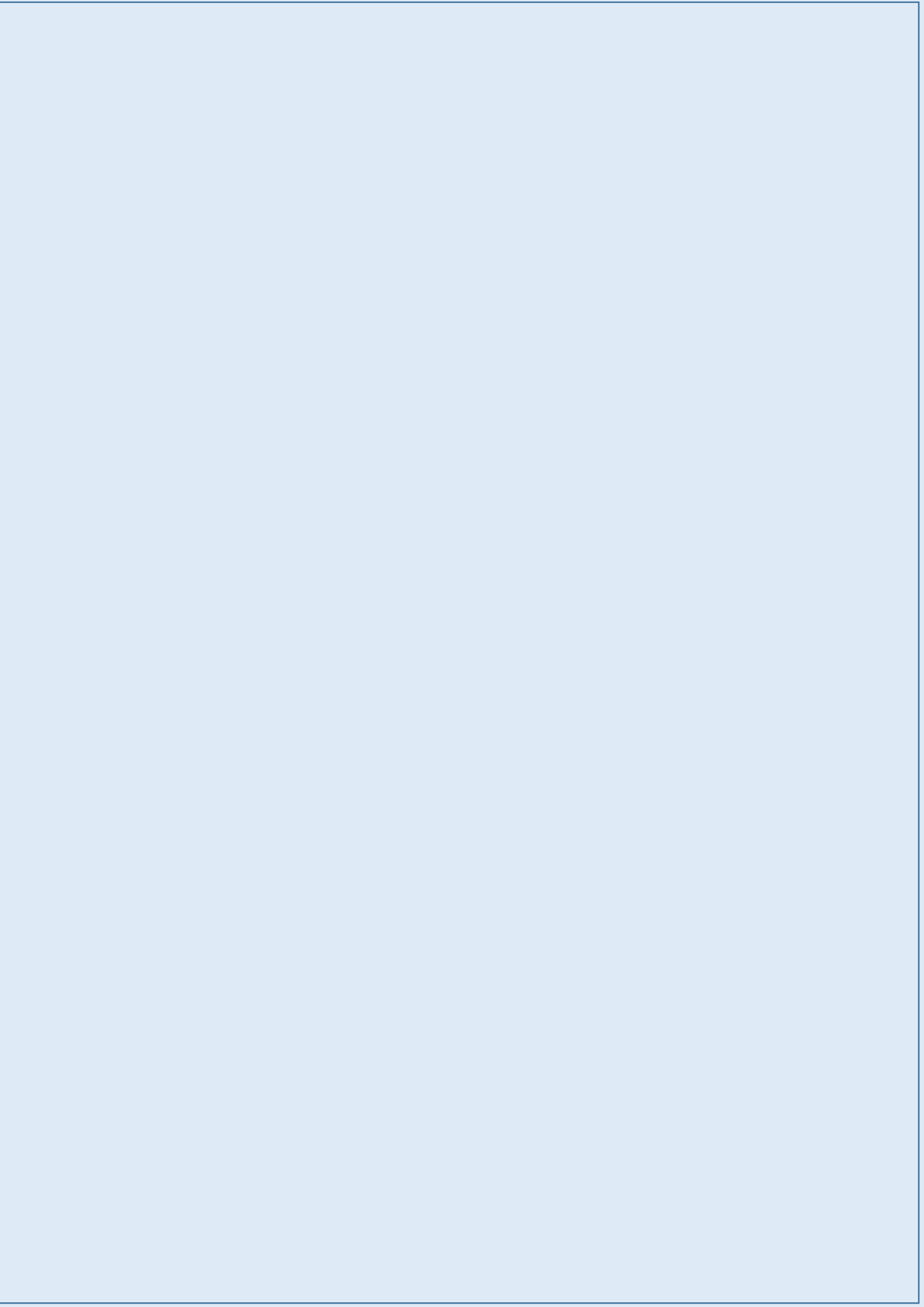
<https://events.spbu.ru/events/genetic-selection-2019>

Научный рецензируемый журнал
Vavilovia
Перевод *А. Г. Крылов, С. В. Шувалов*
Компьютерная верстка *Л. Ю. Шипилина*
Корректор *Ю. С. Чепель-Малая*

Подписано в печать 30.11.2018 Формат бумаги 70×100
¹/₈ Бумага офсетная. Печать офсетная
Печ. л. 6,75 Тираж 30 экз. Зак.1612/18

Сектор редакционно-издательской деятельности ВИР
190000, Санкт-Петербург, Большая Морская ул., 42, 44

ООО "Р-КОПИ"
Санкт-Петербург, пер.Гривцова 6Б



VAVILOVIA, 2018 1(1)

