

# ТРУДЫ ПО ПРИКЛАДНОЙ БОТАНИКЕ, ГЕНЕТИКЕ И СЕЛЕКЦИИ, ТОМ 164

***«Лучше проявить чрезмерную  
бережливость в настоящее время,  
чем подвергнуть уничтожению то,  
что тысячами и миллионами  
лет создавалось природой»***

**Н. И. ВАВИЛОВ**

## **ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ INSTEAD OF A FOREWORD**

Генетические ресурсы культурных растений и их диких родичей являются одним из важнейших компонентов биоразнообразия, так как имеют фактическую или потенциальную ценность для производства продуктов питания, устойчивого развития экологически безопасного сельского хозяйства, создания сырья для различных отраслей промышленности. Именно поэтому проблемы их сбора, сохранения, изучения и рационального использования являются государственными, стратегически важными для каждой страны, в том числе и для России, и непосредственно связаны с обеспечением как национальной, так и глобальной продовольственной, экологической и биоресурсной безопасности.

У истоков национальной и мировой стратегии сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей стоял выдающийся ученый XX века Н. И. Вавилов. Он впервые привлек внимание мирового научного сообщества к огромному разнообразию растительных ресурсов и селекционно важных генов, имеющихся у сортов народной и научной селекции, в популяциях диких и сорных видов. Теория Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений, его Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, фундаментальные труды о географических закономерностях в распределении генов культурных растений, о роли исходного материала для селекции и другие работы получили международное признание и легли в основу учения о мобилизации, сохранении, изучении и использовании мирового растительного разнообразия.

Н. И. Вавилов был одним из первых ученых, кто осознал особую важность и потенциальную ценность для человечества сбора со всех континентов Земли и сохранения в виде живых коллекций семян культурных и родственных им диких видов растений. Впоследствии его

взгляды утвердились как международное направление научной мысли, а деятельность по формированию коллекций стала рассматриваться в качестве модели.

Практической реализацией научных идей и взглядов Н. И. Вавилова в нашей стране стала планомерная крупномасштабная работа по сбору, сохранению, изучению и использованию в селекции и производстве мировых генетических ресурсов растений (ГРР), а также по формированию национальной коллекции. Научная и организационная деятельность, развернутая Н. И. Вавиловым с ГРР, в настоящее время продолжается и творчески развивается на базе современных достижений науки и технологий, с учетом новых экономических и политических тенденций в деятельности с растительным разнообразием во Всероссийском научно-исследовательском институте растениеводства им. Н. И. Вавилова (ВИР), который сейчас является не только национальным, но и мировым центром сохранения и изучения растительных ресурсов. Благодаря усилиям нескольких поколений ученых, в институте сформирована коллекция культурных растений и их диких родичей, которая является одной из крупнейших в мире и богатейшей по ботаническому, генетическому, географическому и экологическому разнообразию. Она включает 323 тыс. образцов, представляющих 64 ботанических семейства, 376 родов и 2169 видов. Недаром руководящий совет ФАО ООН по генетическим ресурсам растений включил институт и его коллекцию в перечень Центров Урожая Будущего, объединяющих 11 международных генбанков, сохраняющих агробиоразнообразие. Значимость коллекционного материала для отечественной селекции, производства продовольствия и развития сельского хозяйства трудно переоценить. Достаточно сказать, что на полях страны в настоящее время возделывается около 80% сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, выведенных с использованием коллекционных образцов, источников и доноров селекционно ценных генов, полученных в результате скрининга и исследований коллекции. Ежегодный экономический эффект от возделывания этих сортов и гибридов, составляет несколько миллиардов рублей. Благодаря коллекции введены в культуру виды облепихи, актинидии, жимолости, пшеница спельта, стевия и другие виды. Очевидна определяющая роль коллекции в сохранении и улучшении важнейших сельскохозяйственных культур. Так, из 323 тыс. образцов коллекции, сохраняемых в генбанке ВИР, более 20% составляют сорта и популяции, уже исчезнувшие с лица Земли. Зачастую, они несут ценные для селекции и производства гены, которые на определенном этапе оказываются востребованными. Особенно это касается устойчивости к различным патогенам. Так, участие в создании сортов картофеля генофонда дикорастущих видов, исчезнувших в естественных условиях и сохраненных в коллекции, позволило спасти эту культуру от фитофтороза и других болезней. Коллекционные образцы позволяют возобновлять селекцию и возделывание культур, давно снятых с производства. Так, например, вернуться к селекции и выращиванию многих технических культур (рыжик, молочай масличный, кок-сагыз, клещевина,

крамбе, индау), интерес к которым вновь появился в связи с проблемами новых видов сырья, альтернативных видов топлива, натурального каучука, незамерзающих смазочных масел, стало возможным только благодаря разнообразию этих культур, имеющемуся в институте.

В коллекции ВИР сосредоточен мощный потенциал ценных генов и полигенов для создания новых сортов и гибридов на разнородной генетической основе, сочетающих высокую продуктивность и качество продукции с устойчивостью к вредоносным болезням и вредителям, к абиотическим и эдафическим стрессорам, способных выполнять средообразующую и ресурсовосстанавливающую функцию, пригодных к созданию высокопродуктивных и экологически устойчивых агроэкосистем. Разнообразие коллекционного исходного материала при условии его надежного сохранения и рационального использования способно обеспечить развитие селекционных технологий и приоритетных направлений селекции XXI века, которые ориентированы на создание качественных продуктов питания, оптимизацию кормопроизводства, глобальное потепление климата, «осеверение» растениеводства, развитие новых агро-, био-, пищевых, химических и промышленных технологий, биологизацию и экологизацию сельского хозяйства, ресурсоэнергосбережение.

Коллекция мировых генетических ресурсов ВИР используется не только для нужд России, но и на благо всего мирового сообщества. Ежегодно институт обменивается с Международными центрами и генбанками более 30 стран 1-2 тысячами образцов растительных ресурсов. В частности, институт обеспечил селекцию США несколькими десятками сортов пшеницы, исчезнувших из производства и отсутствующих в американском генбанке, которые использовались в качестве источников устойчивости к российской пшеничной тле, поражавшей посевы в США. Генбанку Эфиопии институт передал около 200 образцов пшеницы эфиопского происхождения, которые были утрачены в этой стране. По просьбе Нордического генбанка ВИР послал уникальные образцы капусты, созданные шведскими селекционерами в 1923 г. и сохраненные до настоящего времени только в вировской коллекции.

ВИР является главным держателем и хранителем генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей в России. Коллекции *ex situ* общей численностью около 80 тыс. образцов также содержатся в других организациях: НИУ и селекцентрах Россельхозакадемии, институтах РАН, ВУЗах, Ботанических садах, частных селекционных и семеноводческих фирмах, фермерских хозяйствах.

Кроме того, на территории нашей страны в составе природных популяций произрастает более 1600 видов диких родичей культурных растений, которые являются потенциальными носителями ценных для селекции генов. Многие из этих видов уже сейчас находятся под угрозой исчезновения и требуют проведения мероприятий по их сохранению.

Большинство стран мирового сообщества понимают острую необходимость сбора и сохранения ГРП для нынешних и будущих

поколений, которая, в первую очередь, связана со стремительным сокращением и полным исчезновением разнообразия растительных ресурсов. По данным ФАО (1998), в XX веке около 75% генетического разнообразия сельскохозяйственных культур безвозвратно потеряно. Помимо этого, все более ясно осознается фундаментальная роль ГРР в жизнеобеспечении человека. Поэтому во всем мире сейчас наблюдается исключительно активный процесс формирования национальных *ex situ* коллекций генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей. В настоящее время в этих коллекциях уже сосредоточено более 6 млн. образцов, играющих главную роль в селекции новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Но поскольку страны не являются самодостаточными и зависят друг от друга в плане генетических ресурсов, все проблемы, связанные с использованием растительного разнообразия, необходимо решать общими усилиями на основе сотрудничества, кооперации и координации деятельности. Для этого уже создана мощная международная сеть, занимающаяся проблемами сбора и сохранения ГРР.

Понимая стратегическую значимость вышеуказанных проблем, многие страны мира разработали и реализуют Национальные программы по сохранению и использованию ГРР. Большинство из них сформированы с учетом национальных законодательств и на основе тех международных документов, которые были разработаны совместными усилиями ученых и специалистов разных стран. Эти документы определяют суверенные права государств на свои генетические ресурсы, стратегию, план действий и обязанности по их сохранению и использованию, регулируют деятельность и взаимодействие стран в области растительного разнообразия (Конвенция о биоразнообразии, 1992 г., Глобальный план действий по сохранению и устойчивому использованию ГРР 1996 г., Боннские руководящие принципы по доступу к генетическим ресурсам и совместному использованию на справедливой и равной основе выгод от их применения 2001 г., Европейская стратегия сохранения растений 2001 г., Глобальная стратегия сохранения растений 2002 г., Международный договор по генетическим ресурсам растений для продовольствия и сельского хозяйства 2004 г.).

К сожалению, в России проблемы безопасного сохранения и рационального использования ГРР, которые требуют специальной политики со стороны государства и которые поэтому в большинстве стран мира находятся под юрисдикцией Правительств, не имеют приоритетного статуса. Они не включены в перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, а также критических технологий Российской Федерации и стоят в ряду отраслевых проблем Россельхозакадемии. Законодательные и исполнительные органы власти не уделяют этим проблемам должного внимания и они решаются силами и энтузиазмом сотрудников научно-исследовательских учреждений и, в первую очередь, силами ВИР. В связи с этим, до сих пор не разработана общенациональная стратегия и не осуществляется государственное планирование в области сбора, сохранения и рационального использования ГРР. Отсутствует должная координация работ на национальном межведомственном уровне.

Не созданы надежная система инвентаризации и мониторинга ГРР, а также общероссийский банк данных растительных ресурсов, сохраняемых в нашей стране в условиях *ex situ* и *in situ*. Отсутствует стратегия и механизм обеспечения работ с ГРР необходимым объемом бюджетного финансирования. Требуется срочное обновление и модернизации материально-технической базы (научная приборная база для изучения ГРР, оборудование для хранения образцов в контролируемых условиях среды, малогабаритная сельскохозяйственная техника для репродукции коллекционных образцов и обработки многолетних насаждений, оборудование и людские ресурсы для надежной защиты коллекций многолетних полевых и плодово-ягодных культур от невосполнимого хищения коллекционного материала). Накопившиеся за время экономического спада проблемы в области сбора, сохранения, изучения и использования ГРР требуют финансовых средств, которые существенно превышают, выделяемые в настоящее время государством для их решения. Идет процесс постепенной утраты ГРР - национального достояния страны, накопленного предыдущими поколениями, распада отечественной научной школы по работе с ГРР. Все это может отрицательно сказаться на экономической, социальной, культурной и хозяйственной деятельности и, прежде всего, на продовольственной и экологической безопасности России.

В 2006 году Россия стала членом ФАО ООН и на правительственном уровне ставится вопрос о ее присоединении к Международному договору о генетических ресурсах растений для продовольствия и сельского хозяйства. Однако отсутствие Национальной программы по сбору, сохранению и рациональному использованию ГРР, а также национального законодательства и нормативно-правовых документов, определяющих юридический статус российских коллекций, права собственности на них, условия доступа к растительным ресурсам, обмена ими, получения выгод от их использования, не позволяет осуществлять широкое взаимовыгодное международное сотрудничество, кооперацию и координацию в области сбора, сохранения и рационального использования растительного разнообразия, а также войти в глобальную международную сеть по ГРР и успешно отстаивать свои национальные интересы.

Все вышеизложенное диктует необходимость постановки вопроса на правительственном уровне об актуальности и стратегической важности для нашей страны иметь Национальную программу. Понимая это, ВИР в 2006 году в инициативном порядке разработал проект Национальной программы сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей. Научным фундаментом программы является учение Н. И. Вавилова о мобилизации, сохранении, изучении и использовании ГРР, а основным механизмом реализации – все основополагающие международные принципы деятельности и мероприятия, разработанные и утвержденные мировым сообществом. Национальная программа базируется на Национальной Стратегии (2001 г.)

и является составной частью Национального Плана действий сохранения биоразнообразия России.

#### **Национальная программа призвана:**

- вывести проблемы сбора, надежного сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей на государственный уровень, привлечь внимание ответственных лиц законодательной и исполнительной власти к решению этих проблем, придать им статус общегосударственной политики;
- скоординировать действия государственных учреждений разной ведомственной принадлежности, коммерческих структур по сохранению, расширению разнообразия и его использованию;
- сконцентрировать финансовые и трудовые ресурсы для наиболее эффективной деятельности в области ГРР, создания необходимых условий для успешного развития направлений по сохранению и рациональному использованию культурных растений и их диких родичей;
- способствовать привлечению научного и научно-технического потенциала страны к решению проблем в области ГРР;
- развить и совершенствовать законодательно-нормативную базу, организационно-административные и финансово-экономические механизмы в области сохранения, использования ГРР и доступа к ним;
- способствовать дальнейшему международному сотрудничеству и присоединению России к международной системе, работающей с ГРР.

#### **Стратегическая цель программы:**

Надежное сохранение, обогащение, изучение и бережное использование разнообразия генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для обеспечения продовольственной, биоресурсной, экологической безопасности страны, стабильного удовлетворения потребностей населения в высококачественных продуктах питания, устойчивого развития экологически безопасного сельского хозяйства, укрепления кормовой базы, создания новых видов сырья для промышленности.

#### **Основные задачи:**

- Развитие и совершенствование законодательной базы, определяющей статус коллекций ГРР и регламентирующей деятельность в области сохранения, использования ГРР, доступа к ним и получения равных выгод.
- Разработка и применение нормативно-правовой и методической документации в области деятельности с ГРР.
- Создание организационно-координирующей структуры и механизмов управления деятельностью с ГРР на уровне государства.
- Разработка и реализация финансового механизма для обеспечения 100% бюджетным финансированием комплекса мероприятий, связанных с мобилизацией и надежным сохранением ГРР.

- Строительство и реконструкция зданий для центра генетических ресурсов растений и генбанка России в соответствии с международными стандартами, создание и модернизация научной, технологической и материально-технической базы для эффективного сохранения, изучения и использования ГРР.

- Мониторинг и инвентаризация генетического разнообразия культурных растений и их диких родичей в России.

- Разработка и реализация государственной стратегии мобилизации ГРР для пополнения генбанка страны ценным для селекции и производства растительным разнообразием.

- Разработка и реализация национальной стратегии и политики *ex situ* и *in situ* сохранения культурных растений и их диких родичей – как фундаментальной основы жизнеобеспечения человека и культурно-исторического наследия общества.

- Развитие фундаментальных и прикладных исследований для рационального использования ГРР.

- Создание универсальной, гибкой, устойчивой и открытой для своего развития информационно-аналитической системы с широкими коммуникационными возможностями в области работы с ГРР.

- Управление генетическими ресурсами растений и оптимальное использование их хозяйственно ценного потенциала для создания надежной отечественной продовольственной и сырьевой базы.

- Координация деятельности НИУ России для оптимизации работ по сохранению ГРР на национальном уровне.

- Подготовка квалифицированных специалистов-ресурсоведов для работы с ГРР.

- Формирование общественного сознания и информированности общества об экономической, стратегической, культурной и социальной значимости ГРР.

- Осуществление широкого международного сотрудничества, кооперации и координация деятельности в области сбора, сохранения, изучения и использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей.

Национальная программа (проект) сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей, разработанная институтом, была рассмотрена и одобрена на заседаниях Президиума Россельхозакадемии и Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике. Последний принял решение (№26/7 от 25.12.06 г.) рекомендовать проект Национальной программы для утверждения Правительством РФ. Утверждение Правительством РФ Национальной программы, которая является основным средством и главным механизмом для реализации проблем мобилизации, надежного сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей, позволит вывести решение этих стратегических проблем на приоритетный государственный уровень, что

совершенно необходимо для оптимизации деятельности с ГРР в России и интеграции в глобальную международную сеть.

Заместитель директора ВИР им. Н.И. Вавилова  
Е. И. Гаевская

## **СТРАТЕГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕНБАНКОВ МИРА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ**

**С.М. Алексанян**

Анализируются проблемы международного и регионального сотрудничества в области сбора, сохранения, изучения и использования генетических ресурсов растений (ГРР) на современном этапе развития мирового сообщества. Около 75% мирового разнообразия культурных растений утрачено, и в этих условиях интеграция генбанков в мировую систему их сохранения исключительно важна. Международные соглашения устанавливают юридическую ответственность государств за генресурсы и предоставляют им легальную основу сотрудничества. В условиях глобализации эти ресурсы приобретают двойственную значимость: источник прибыли для частного сектора и ключевой элемент в решении социально-экономических проблем в стране. В связи с этим, статус *ex situ* коллекций, должен быть утвержден государством в законодательном порядке и четко определен регламент их деятельности. В глобальном мире соблюдение этих условий имеет особое значение. В стратегии генбанков необходимо предусматривать их новые задачи и функции, определяя взаимоотношения с различными частными и государственными пользователями. Мировым сообществом предпринимаются определенные действия по осуществлению международного сотрудничества между генбанками, но существует ряд серьезных препятствий на этом пути. В то же самое время, взаимовыгодное и тесное сотрудничество национальных генбанков на региональном и мировом уровнях имеет неоспоримые преимущества. Оно дает возможность распределять ответственность за хранение особо важных образцов между генбанками, рационализировать национальные коллекции, определяя дублетные, значительно снизить частоту размножения, обеспечить свободный доступ к генресурсам и справедливо распределять выгоды от их использования. Россия, обладая огромным опытом работы в области ГРР и самой уникальной коллекцией в мире, должна занять свое достойное место в интегрированном международном сообществе генных банков.

## **A STRATEGY OF THE WORLD'S GENE BANKS INTERACTION UNDER GLOBALIZATION**

**S.M. Alexanian**

Analysis is made on the problems of international and regional cooperation in the sphere of collecting, conservation, study and utilization of plant genetic resources (PGR) at the present



stage of the worldwide community development. About 75% of the global crop diversity is lost, that is why it is crucially important to integrate genebanks in the world's PGR conservation system. International agreements set up legal responsibility of the states for genetic resources and provide them with a lawful platform for collaboration. Under globalization, these resources acquire dual significance: as a source of profit for the private sector and a key element in solving national socio-economic problems. In view of this, the status of *ex situ* collections should be legislatively adopted by the state, and regulations of their activities needs to be clearly defined. In a globalized world, these conditions are of special importance. A genebank's strategy needs to envisage its new objectives and functions and determine its interrelations with various private and public users. The world community undertakes certain measures to facilitate international cooperation between genebanks, but these efforts face a number of serious obstacles. At the same time, mutually beneficial and close collaboration between national genebanks on the regional and international levels has undisputable advantages. It provides genebanks with an opportunity to distribute among themselves responsibilities for preserving the most important accessions, rationalize national collections by identifying duplicate materials, reduce considerably the frequency of germplasm regeneration, provide unhindered access to genetic resources, and secure equitable benefit-sharing from their utilization. Russia, with its tremendous experience in PGR activities and the most unique collection in the world, must occupy a fitting place within the integrated international genebank community.

## **Н.И. ВАВИЛОВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ТЕОРИИ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ**

**Л.Е. Горбатенко**

В текущем 2007 г. научная общественность России отмечает 120-ю годовщину со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Главной целью научно-исследовательской деятельности Вавилова было стремление познать растительные богатства земного шара вообще и полезные растения для разносторонних нужд человечества в частности. И здесь программа деятельности ученого неразрывно связана с проблемами происхождения растений, их филогенетических взаимоотношений, историей земледелия и многими другими, касающимися изучения самого растительного организма.

Первые исследовательские работы мирового значения Н.И. Вавилов опубликовал в 1913-1919 гг. Они были посвящены проблеме иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. В 1916 г. Н.И.Вавилов принял участие в своей первой экспедиции в Среднюю Азию. Собранный в экспедиции растительный материал явился основой для установления им всемирно известного «Закона гомологических рядов в наследственной изменчивости».

Изучив мировой опыт интродукции растений Н.И. Вавилов впервые в истории создал научную теорию интродукции растительного богатства земли, которая изложена в его книге «Центры происхождения культурных растений», вышедшей в 1926 г. Наряду с этим он установил и основные центры их введения в культуру. Вооруженная первоклассной теорией интродукционная работа заняла ведущее место в деятельности института и получила стремительное развитие. Кроме того, Н.И. Вавилов не только разработал теорию интродукции, но и положил начало созданию мировой коллекции растений. В результате огромной экспедиционной работы, проведенной при личном участии Н.И.Вавилова и его соратников и последователей, за всю историю института осуществлено 282 зарубежные экспедиции, которые обследовали 116 стран мира; более

1180 экспедиционных отрядов обследовали территории бывшего СССР и России, доставив в коллекцию сотни тысяч образцов с.-х.культур. ВИР по праву стали называть институтом мировых растительных ресурсов, стало возможным преобразование земледелия нашей страны, дальнейшее развитие получила теория интродукции, были решены многие важнейшие проблемы селекции растений.

## **N.I.VAVILOV – THE INVENTOR OF THE PLANT INTRODUCTION THEORY**

**L.E.Gorbatenko**

In 2007 the scientific community of Russia celebrate 120- anniversary of academician N.I.Vavilov. Main objective of research activity of Vavilov was tendency to learn vegetative riches of globe in general and useful plants for versatile needs of mankind in particular. Here again the program of activity of the scientist is closely related with problems of a phytogeny, their phylogenetic relations, a history of agriculture and many others, concerning studying of the most vegetative organism.

The first global research works of N.I.Vavilov has published in 1913-1919. They have been devoted to a problem of immunity of plants to infectious diseases. In 1916. N.I.Vavilov has taken part in the first collection mission to Central Asia. The vegetative material collected on collection mission was a basis for an establishment world famous « Law of gomological lines in hereditary variability ».

Having studied world experience introduction plants N.I.Vavilov has created the scientific theory plant introduction for the first time in a history which is stated in his book « Centers of origin of cultural plants », published in 1926. Alongside with it he has established also the basic centers of their introduction in culture. Introduction of plant based on this theory has taken the basic place in activity of institute and has received prompt development. Besides N.I.Vavilov not only has developed the theory of introduction, but also has begun creation of a world collection of plants. As a result of the huge collection work which have been carried out at personal participation by N.I.Vavilov and his colleagues, for all history of institute 282 foreign collection missions which surveyed 116 countries of the world are carried out; more than 1180 collection mission groups surveyed territories of the former USSR and Russia, added in a collection of hundred thousand accessions of agricultural crops. VIR by the right began to name institute of world plant resources, there was possible a transformation of agriculture of our country, the theory of introduction was received further development, many major problems of plant breeding have been solved.

## **СИСТЕМАТИКА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМАМИ СОХРАНЕНИЯ, ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ**

**Т.Н. Смекалова**

Теоретические основы прикладной ботаники не только позволяют привлекать в мировую коллекцию ВИР уникальный генофонд культурных растений и их диких родичей для использования в качестве исходного материала при создании качественно новых сортов, но и способствуют получению фундаментальных знаний и развитию теоретических основ для работы с генетическими растительными ресурсами (ГРР). Теоретической основой исследований культурных растений и их диких родичей является *систематика культурных растений*. Получение новых современных знаний по изучению, сохранению и рациональному использованию генетических ресурсов

растений невозможно без разработки научных основ базовой науки - систематики растений. *Сохранение и расширение коллекций* генетических растительных ресурсов, правильное *документирование* хранящихся образцов и *заполнение баз данных* хранимого материала невозможно без знания и правильного употребления основ таксономии, классификации и номенклатуры. Эти разделы систематики отвечают на вопросы, что именно и в каком объеме необходимо сохранять в коллекциях (*ex situ*) и в составе природных растительных сообществ (*in situ*). Качественно новое современное развитие систематики культурных растений осуществили Н.И.Вавилов, его соратники П.М. Жуковский, Е.Н. Синская и другие отечественные ученые. Теоретической основой для дальнейшего развития основ отечественной систематики культурных растений служит учение Н. И. Вавилова о виде, сформулированный им закон о гомологических рядах в наследственной изменчивости и другие фундаментальные труды. Основным материалом и инструментом исследователя, работающего с таксонами различного ранга, являются гербарные коллекции и базы данных.

Правильное хранение, документирование, изучение и пополнение гербарной коллекции - важнейшие задачи исследователя, работающего с генетическими растительными ресурсами. Полные, доступные для широких кругов пользователей базы данных и информационно-поисковые системы облегчают многофункциональный анализ и позволяют оперативно получать и обрабатывать различные виды информации по генресурсам растений.

## **SYSTEMATICS OF CULTIVATED PLANTS IN CONNECTION WITH PROBLEMS OF PLANT GENETIC RESOURCES CONSERVATION, STUDYING AND UTILIZATION**

**T. N. Smekalova**

Theoretical footings of applied botany not only allow to attract the unique gene pool of cultivated plants and their wild relatives to the world collection of VIR as a source material to find new varieties , but they also contribute much to get thorough knowledge to develop theoretical basis for the work with plant genetic resources. Systematic of cultivated plants is the theoretical basis of crops and crop wild relatives' researches. The modern knowledge on plant genetics resources (PGR) studying, conservation and utilization is impossible without development of scientific foundations of the basic science systematic of cultivated plants. Keeping of PGR collection accesses and their correct documentation and data inputting to databases are impossible without the main knowledge of taxonomy, classification and nomenclature rules. This parts of systematic answers the questions – what exactly and in what volume we have to preserve in collections (*ex situ*) and in natural plant associations (*in situ*). N.I.Vavilov, P.M.Zhukovsky, E.N.Sinskaja and other scientists accomplished new modern development of cultivated plant taxonomy. Theoretical basis in future development of main aspects of taxonomy of cultivated plants is N.I.Vavilov's theory of species and his homological series of hereditary variability low and other fundamental works.

The primary material and the instrument of the researcher who deal with taxa of different ranges are the herbarium collections and data bases. The correct storage, documentation of samples, study and replenishment of herbarium collection are the most important objectives of the researcher, working with PGR. The complete, competent and accessible data base and information storage and retrieval system, acceptable for all users, make multifunctional analysis easy and to get fast and process different types of information concerning PGR.

## **ИЗУЧЕНИЕ, СОХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ**

### **STUDYING, PRESERVATION AND USE OF PLANT GENETIC RESOURCES**

#### **КОЛЛЕКЦИЯ ПШЕНИЦЫ ВИР: СОХРАНЕНИЕ, ИЗУЧЕНИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

**О. П. Митрофанова**

Отдел генетических ресурсов пшеницы ВИР сохраняет мировое генетическое разнообразие рода *Triticum* L. В статье представлены наиболее значимые результаты научно-исследовательской работы отдела в 2000-2006 гг. Показано текущее состояние коллекции и рассмотрены результаты оценки генетического разнообразия староместных и селекционных сортов с использованием ГИС-технологии, молекулярных маркеров и генеалогического анализа. Благодаря скринингу коллекции выявлены многие ценные источники для селекции. Дана характеристика разрабатываемой системе электронной документации коллекции пшеницы ВИР, которая должна облегчить рутинную работу с образцами и сделать более доступным генетическое разнообразие пшеницы для селекции. Обсуждаются вопросы, касающиеся безопасного хранения образцов и рассылки семян в другие научно-исследовательские учреждения.

#### **THE VIR WHEAT COLLECTION: PRESERVATION, STUDY AND USE**

**O.P. Mitrofanova**

The Wheat Genetic Resources Department of VIR maintains the global genetic diversity of gen. *Triticum* L. In the article the most significant results of the Department's research activities in 2000-2006 are presented. The current status of the wheat collection is shown, and results of genetic diversity evaluation among and between landraces and cultivars with the use of GIS-technologies, molecular markers and genealogic analysis are contemplated. Screening of the collection helped to identify many valuable sources. The described new electronic documentation system for the VIR wheat collection will facilitate routine work with accessions and make the wheat genetic diversity more accessible for breeders. Questions touching safe storage of accessions and shipment of seeds to other research institutions are discussed.

#### **ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ОВСА, РЖИ И ЯЧМЕНЯ**

**И. Г. Лоскутов, В. Д. Кобылянский, О. Н. Ковалева**

Теоретические исследования отдела посвящены разработке генетических методов эффективности использования выделенного генофонда овса, ржи и ячменя с выявлением закономерностей изменчивости и наследования важнейших селекционных признаков. Наряду с комплексной полевой оценкой совместно с методическими лабораториями ВИР изучается и выделяется ценный генофонд для решения актуальных проблем селекции в различных регионах страны. На основании научных разработок и исходного материала в отделе успешно решаются проблемы устойчивости к важнейшим заболеваниям, скороспелости, короткостебельности, засухоустойчивости, качества зерна (по составу белка, лизина, жира, отдельных жирных кислот, крахмала, антиоксидантов и т. д.) и зерновой продуктивности в селекции ячменя и овса. С использованием новых генов короткостебельности, ЦМС и устойчивости к болезням ржи решена проблема полегания и разработаны новые направления селекции этой культуры на устойчивость к болезням, зимостойкость, а также селекции гибридной ржи на основе ЦМС. В отделе созданы и изучаются генетические коллекции образцов с идентифицированными генами по широкому кругу хозяйственно ценных признаков. Весь выделенный и созданный в отделе материал передается в селекцентры для использования в селекционном процессе по овсу, ржи и ячменю.

## **THE RESULTS AND PROSPECTS OF STUDIES OF THE GLOBAL OAT, RYE AND BARLEY COLLECTIONS**

**I. G. Loskutov, V. D. Kobylaynsky, O.N. Kovaleva**

Theoretical researches conducted at the Department of genetic resources of oat, rye and barley have been aimed at working out genetic methods of efficient utilization of selected genetic resources of these three crops and disclosing regularities in variability and heritability of major breeding characters. In addition to complex field evaluation carried out jointly with VIR's fundamental laboratories, valuable genetic diversity is studied and identified to meet burning requirements of breeding practice in different regions of the country. On the basis of its scientific achievements and available breeding sources the Department successfully solves the problems of resistance to major diseases, earliness, semidwarfness, drought resistance, grain quality (ensured by the content of protein, lysine, fat, separate fatty acids, starch, antioxidants, etc.) and grain productivity in barley and oat breeding. Utilization of new genes controlling semidwarfness, CMS (cytoplasmic male sterility) and disease resistance in rye helped to overcome the problem of lodging, develop for this crop new breeding approaches to enhance disease resistance and winter hardiness, and facilitate rye breeding on the basis of CMS. The Department maintains and studies genetic collections of germplasm accessions possessing identified genes responsible for a broad variety of economically valuable traits. All the materials selected or created by the Department are forwarded to breeding centres to be included in oat, rye and barley breeding processes.

## **РОЛЬ ГЕНОФОНДА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СЕЛЕКЦИИ, РАСТЕНИЕВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ**

**М.А. Вишнякова**

Приведен обзор направлений изучения генофонда зернобобовых на современном этапе, способствующих наиболее полному выявлению биологического и хозяйственного потенциала этой группы культур. Пищевое, кормовое, сидерационное, техническое и др. применения зернобобовых диктуют необходимость целенаправленного поиска исходного материала с заданными свойствами для селекции разных по направлениям использования, адаптивным свойствам и качеству сортов. Высокая средообразующая функция зернобобовых, основанная прежде всего на способности к симбиотрофному питанию азотом, вызывает к жизни необходимость поиска источников высокой симбиотической способности. Изучаются возможности расширения агрономических ареалов, привлечения в культуру новых видов растений, а также расширения спектра использования генофонда. Обсуждается роль коллекции в реализации многочисленных возможностей генофонда зернобобовых культур.

**THE SIGNIFICANCE OF GRAIN LEGUMES GENETIC DIVERSITY FOR SOLVING URGENT PROBLEMS OF BREEDING, PLANT INDUSTRY AND IMPROVEMENT OF LIFE QUALITY**

**M.A. Vishnyakova**

Reviewed here are current main trends of grain legume genetic diversity research revealing biological and economic potential of grain legumes. These plants are used for food, feed, table, industrial, ornamental and other purposes, which explains the demand for diverse source materials with essential traits for breeding cultivars applicable in various fields, with high adaptability and quality. The collection is being studied to achieve these aims. Besides, symbiotic ability of the crops would be enhanced and used for environment improvement more efficiently. The prospects of broadening agricultural areas under these crops to the north are studied, as well as positive potential consequences of domesticating new species and diversifying genetic resources utilization. An important role of the germplasm collection in implementing numerous promising uses of genetic diversity is discussed.

**ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ И НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНОФОНДА МАСЛИЧНЫХ И ПРЯДИЛЬНЫХ КУЛЬТУР В СЕЛЕКЦИИ**

**В.А. Гаврилова, Н.Б. Брач, Л.П. Подольная, А.Г. Дубовская, С.Н. Кутузова,  
С.В. Григорьев, Н.Г. Конькова, А.В. Павлов, Е.А. Пороховинова**

В результате разностороннего изучения образцов коллекции масличных и прядильных культур ВИР выявлены источники и созданы доноры ценных признаков для

решения актуальных задач селекции важных для России культур (подсолнечник, лен, рапс, конопля, хлопчатник). Созданы генетические коллекции этих культур. Использование различных методов позволило обнаружить генотипы, расширяющие представления о границах изменчивости видов. Систематизированы результаты полевой и технологической оценки образцов коллекции льна-долгунца за 50 лет. Создана база данных, охватывающая всю коллекцию по 37 признакам.

Проводится комплексное изучение образцов малораспространенных масличных культур (крамбе, индау, ляллеманции, периллы, мадии, нуга, молочая), в том числе в географических посевах, для определения оптимальной зоны их возделывания и перспектив как традиционного (пищевое и техническое масло), так и нетрадиционного использования (для получения биодизельного топлива).

Были проведены исследования образцов конопли коллекции ВИР по содержанию каннабиноидов. Выявлены образцы с отсутствием, или низким содержанием ТГК.

Интродуцированы новые культуры – сахаронос стевия и нефтенос молочай.

### **GENERAL RESULTS OF STUDYING AND NEW TRENDS IN USING GERMPLASM OF OIL AND FIBER CROPS IN BREEDING**

**Gavrilova, N.B. Bruch, L.P. Podolnaya, A.G. Dubovskaya, S.N. Kutuzova, S.V. Grigoriev, N.G. Konkova, A.V. Pavlov, E.A. Porokhvinova**

Many sources of value characters for breeding were revealed as a result of studying of more important for Russia cultures collections (sunflower, flax, rapeseed, hemp, cotton and others). Also were created the genetic collections of sunflower, flax, cotton. The employment of different modern methods has permitted to fined the genotypes broaden our knowledge about bounds of species variability. The data of field and technical evaluation of flax collection during 50 years were systematized. Data base of all VIR flax collection on 37 characters was created.

The collection of rare oil crops (*Crambe*, *Eruca*, *Lallemantia*, *Perilla*, *Madia* and other) are maintained and complex studied include the geographic one for determination the optimum growing region and traditional (food and nonfood oil) and new (biodiesel) using perspectives.

The hemp accessions with low content TGK were found.

The new cultures for Russia – *Stevia* (substitute for sugar) and *Euphorbia lathyris L.* (substitute for petroleum) were introduced.

### **ГЕНОФОНД ПРОСА, ГРЕЧИХИ, СОРГО И КУКУРУЗЫ В РАЗВИТИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ И СЕЛЕКЦИИ НА КРУПЯНЫЕ КАЧЕСТВА**

**О.И. Романова, А.Ф. Курцева, Г.В. Матвеева, Б.Н.Малиновский**

Коллекция кукурузы и крупяных культур ВИР (гречиха, просо, сорго) насчитывает свыше 34,5 тыс. образцов, в ее основе – уникальный материал довоенных сборов.

Всестороннее изучение образцов коллекции позволило ученым ВИР разработать системы родов *Zea L.* и *Sorghum L.*, вида *Fagopyrum esculentum* Moench, а также эколого-географические классификации проса и гречихи. Создание принципиально новых научных основ селекции раннеспелых гибридов кукурузы, метода и схемы селекции

гетерозисных гибридов сорго на основе ЦМС открыли новые перспективы увеличения производства зерна.

Выделение источников и доноров хозяйственно-ценных признаков для обеспечения селекционных программ исходным материалом – исторически одна из главных задач ВИР. О ее результативности свидетельствуют более 300 сортов, созданных с участием коллекции. Особое место в работе с кукурузой и сорго в отделе и на станциях отводилось пребридингу и селекции: созданы принципиально новые самоопыленные линии лопающейся кукурузы, сорта и гибриды сорго, скороспелые автодиплоидные линии-метчики кукурузы и многое другое.

Оценка образцов коллекции на крупяные свойства позволила не только выделить ценные источники качества зерна проса и гречихи, но и показать возможность расширения списка круп благодаря сорго и кукурузе.

## **GENETIC DIVERSITY OF MILLET, BUCKWHEAT, SORGHUM AND MAIZE, BIOLOGICAL SCIENCE DEVELOPMENT AND BREEDING FOR GROAT PROPERTIES**

**O. I. Romanova, A. F. Kurtseva, G. V. Matveeva, B. N. Malinovsky**

The collection of maize and groat crops in VIR (buckwheat, millet, sorghum) has more than 34.5 th. accessions and its basis are the unique accessions obtained before WW2.

Comprehensive research accessions of collection give an opportunity to scientists of VIR work out systems genus *Zea L.* and *Sorghum L.*, species *Fagopyrum esculentum Moench.* and ecogeographical classification of millet and buckwheat. Elaboration of new scientific basis of breeding of early maturing maize hybrids, the method and outline of breeding of heterosis hybrids, using CMS, opened new perspectives for increasing of sorgho grain production.

Segregation of sources and donors of economical valuable characters for breeding programs historically is the most principal VIR's task and work. More than 300 varieties have been developed on the base of the collection are testified its effectiveness. A special position was appropriated for prebreeding and breeding in work with maize and sorgho in the department and on the stations. The principle new lines of bursting maize, varieties and hybrids of sorgho, early maturing autodiploid tagget-lines of maize and many others have been developed.

Evaluation accessions of collection on groat properties gave an opportunity not only single out valuable sources of grain quality buckwheat and millet, but also showed potentialities of extending the list of groats owing to sorghum and maize.

## **МОБИЛИЗАЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В СВЕТЕ ИДЕЙ Н.И. ВАВИЛОВА**

**Н.И. Дзюбенко, В.Ф. Чапурин, А.В. Бухтеева, Ю.Д. Сосков**

За период 1922 - 2006 гг. дается краткое описание отдела генетических ресурсов многолетних кормовых культур по мобилизации ресурсов многолетних кормовых культур в России и других странах мира, разработке систематики родовых комплексов и отдельных видов, эколого-географической и агроэкологической классификации наиболее ценных видов кормовых культур, теоретических основ селекции, оценке коллекций по хозяйственно-ценным признакам в условиях полевого опыта и лабораторий, по использованию коллекции в селекции на территории России и



сопредельных стран. Анализируются наиболее важные печатные работы сотрудников отдела, среди которых следует отметить три тома "Культурной флоры", «Апробации кормовых культур (4-й том)», «Теоретические основы селекции», многочисленные монографии, проблемные статьи в "Трудах по прикладной ботанике, генетике и селекции" и другую печатную продукцию. В системе вида в свете идей Н.И. Вавилова выделены три подсистемы по степени убывания их эколого-географической обособленности. Ряды филогенетически близких викарных видов В.Л. Комарова дополнены гregarными и викарно-gregarными рядами. На примере рода *Calligonum* L. показано, что гомологические ряды в изменчивости близких видов помогают решать сложные вопросы систематики полиморфных групп растений.

## **ACCUMULATION AND STUDY OF PERENNIAL FODDER CROPS IN THE LIGHT OF IDEAS OF N.I. VAVILOV**

**N.I. Dzyubenko, V.F. Chapurin, A.V. Bukhteeva, U.D. Soskov.**

A brief description is given to the activities of the Department of Perennial Fodder Crop Genetic Resources in 1922-2006, such as accumulation of perennial fodder crop germplasm from Russia and foreign countries, development of taxonomic systems for generic complexes and separate species, ecogeographic and agroecological classification of the most valuable fodder crops, working out theoretical principles for breeding practice, field and laboratory evaluation of the collection accessions for economic properties, utilization of the collection in breeding programmes both in Russia and adjacent countries, etc. The most important publications of the Department's staff are analyzed, including three volumes of *Cultivated Flora*, *Approbation of Fodder Crops* (4th book), *Theoretical Fundamentals of Plant Breeding*, numerous monographs, problem-oriented articles in *The Works on Applied Botany*, *Genetics and Plant Breeding*, and others. In the light of N.I. Vavilov's ideas, within the system of a plant species three subsystems have been identified in descending order of their ecogeographic isolation. V.L. Komarov's series of phylogenetically close vicarious species have been supplemented with gregarious and vicarious-gregarious series. The case study of *Calligonum* L. demonstrates that for affinitive species homologous series in variation may help to solve the problems of systematics in polymorphic plant groups.

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ОВОЩНЫХ И БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР**

**В. И. Буренин, А. М. Артемьева, И.А. Храпалова, Т. М. Пискунова,  
Л.И. Шашилова**

У видов рода *Brassica* L. идентифицированы гены, обуславливающие проявление параллельной изменчивости морфологических, биохимических, иммунологических признаков. Особенно важны параллельные ряды по селекционно-ценным признакам устойчивости к патогенам и свойствам генеративных органов растений (самонесовместимость, мужская стерильность), используемых для получения гибридных семян в селекции на гетерозис. В результате анализа 10 видов рода *Lycopersicon*

(Tourn.)Mill. показано, что в культурном виде *L. esculentum* Mill. сосредоточены практически все основные морфолого-биологические признаки, присущие дикорастущим видам. Полученные экспериментальные данные важны для уточнения классификации рода, так как по ней до сих пор нет единого мнения у исследователей. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости в роде *Beta* L. проявляется по целому ряду признаков генеративной сферы. В этом отношении наглядным примером является раздельноплодность (односемянность), которая характерна для дикорастущих канарских видов. Позднее раздельноплодные формы были найдены и у культурной свеклы. Параллелизм в наследственной изменчивости по наиболее важным для селекции морфологическим и биологическим признакам установлен у видов рода *Cucurbita* L. Проанализирована хронология нахождения ранее неизвестных признаков у отдельных видов, что подтверждает закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. В результате исследований выявлена закономерность проявления признаков дикорастущих видов в сортах культурного вида *Lactuca sativa* L.

## **LAWS OF HEREDITARY VARIABILITY IN VEGETABLE AND CUCURBIT CROPS**

**V. I. Burenin, A. M. Artemyeva, I. A. Khrapalova, T.M. Piskunova, L.I. Shashilova**

The genes causing development of parallel variability of morphological, biochemical, immunochemical characters in the species of *Brassica* L. are identified. Of special importance are parallel lines arranged according to valuable breeding characters, such as resistance to pathogens and generative plant properties (self-incompatibility, male sterility), used in heterosis breeding. As a result of analyzing 10 species of *Lycopersicon* (Tourn.) Mill., it is shown that all basic morphological and biological characters inherent in wild species are practically concentrated in the cultivated species *L. esculentum* Mill.. The experimental data obtained are important for specifying classification of the genus, as researchers have not yet worked out a common opinion on it. The law of homological series in hereditary variation in genus *Beta* L. is shown on numerous generative characters. A convincing example is presented by monogermicity, characteristic of wild species from the Canaries. Later, monogerm forms were found in cultivated beet as well. Parallelism is found in the hereditary variability of morphological and biological characters within gen. *Cucurbita* L. The chronology of discovering previously unknown characters in separate species was analysed, and the results confirmed the N.I. Vavilov's law of homological series in hereditary variation. Such research helped to find regularities in the expression of wild species traits in the cultivars of domesticated *Lactuca sativa* L.

## **МИРОВОЙ ГЕНОФОНД КАРТОФЕЛЯ – ИСТОЧНИК ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ**

**С.Д. Киру, Л.И. Костина, Е.В. Рогозина**

Приводятся итоги многолетнего изучения мировой коллекции картофеля ВИР по важнейшим хозяйственно-ценным признакам. Отмечается значение экспедиций по сбору генетических ресурсов картофеля, организованных в Южную Америку, и значение открытого видового и внутривидового разнообразия культурного и дикорастущего картофеля. Рекомендуются для использования в качестве исходного материала для

селекции выделившиеся из коллекции образцы культурных, диких видов и сортов картофеля, обладающие устойчивостью к наиболее вредоносным патогенам – фитофторозу, вирусам, картофельной нематодой. Отмечено значение вовлечения в гибридизацию диких видов картофеля с целью создания сортов с комплексом признаков, отвечающих современным требованиям.

## **THE GLOBAL POTATO GERMPLASM AS A SOURCE OF INITIAL MATERIAL FOR BREEDING**

**S. D. Kiru, L.I. Kostina, E.V. Rogozina**

The results of long-term studying of a VIR world potato collection on the major valuable traits are presented. The value of expeditions for collecting potato genetic resources, organized in South America and of discovery of specific and intraspecific diversity of a cultivated and wild potatoes is marked. The singled out samples of cultivated and wild potato species and breeding cultivars, possessing by resistance to the most dangerous pathogens – late blight, to viruses, nematodes are recommended to use as initial material for breeding. A value of involving in hybridization of wild potato species with the purpose to create varieties with a complex of traits, corresponding to modern requirements is marked.

## **ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ В СВЕТЕ РАЗВИТИЯ УЧЕНИЯ Н.И. ВАВИЛОВА: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Л.А. Бурмистров**

Приводятся данные по истории формирования в ВИР коллекций плодовых культур, которые создавались на теоретических основах и под непосредственным научным руководством Н.И. Вавилова. Специалистами отдела плодовых культур и опытных станций ВИР была проведена большая работа по мобилизации видовых и сортовых генетических ресурсов как путем многочисленных экспедиционных обследований, так и выписки из различных отечественных и зарубежных научных и селекционных учреждений. В результате в опытной сети ВИР была собрана уникальная коллекция плодовых, ягодных, орехоплодных, декоративных культур и винограда, включающая дикорастущие виды, местные и зарубежные сорта. В настоящее время мировая коллекция ВИР насчитывает свыше 24 тыс. образцов и является самой крупной и полной в России. При многолетнем комплексном изучении генофонда были выделены лучшие образцы, которые использовались в качестве доноров и источников в селекции. За все годы существования отдела его сотрудниками и сотрудниками опытных станций было районировано 138 сортов. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений внесено 87, а проходят государственное испытание еще 86 сортов. Собранный в ВИР уникальный генофонд будет продолжать служить основой для селекции и в XXI веке. Сохранение его в живом виде для последующих поколений и использование в полной мере его богатейшего генетического потенциала остается важнейшей задачей ученых ВИР. Библиография – 20 назв.

## GENETIC RESOURCES OF FRUIT CROPS AND THEIR UTILIZATION IN THE LIGHT OF N.I. VAVILOV'S CONCEPTS

L.A. Burmistrov

Analysis of the data on history of the fruit crop collection at VIR has been finalized. The scientists of the Fruit Crops Department and Experiment Stations accomplished a great job in mobilization of fruit plant genetic resources. They enriched the collections with wild species, old and advanced Russian and foreign cultivars, that have been maintained until the present days. Thanks to the efforts of the researchers who work at VIR to day the collections are preserved in viable and kept alive. At present VIR's collections of fruit, berry, nut, ornamental crops and grape amount to 24,000 accessions. It is the largest and most unique gene pool in Russian Federation. The researchers of Department and Experiment Stations developed a lot of new cultivars, 87 of which have been included in the Official List of Breeding Achievements and 86 undergo State Varietal Trials. Conservation and evaluation of VIR's fruit plant genetic resources for future generations and utilization of their richest potential remain the principal task of the Institute's scientists.

## ГЕНОФОНД РОДА *PRUNUS* L. И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ

Г.В. Еремин

На Крымской опытно-селекционной станции сосредоточен генофонд видов и сортов косточковых плодовых – представителей рода *Prunus* L. Его основой является генофонд дикорастущих видов и стародавних местных сортов, собранных экспедициями ВНИИР в центрах происхождения косточковых растений. В результате обмена генотипами с научными учреждениями России и других стран привлечены лучшие современные косточковых культур, а также некоторые виды рода *Prunus*. Созданы генколлекции доноров селекционно-ценных признаков, отдаленных гибридов, мутантов и полиплоидов косточковых растений.

Использование уникальных генотипов собранного здесь генофонда позволило на Крымской ОСС получить 41 сорт, включенный в Госреестр России. Из их числа наиболее известны новые клоновые подвои для косточковых культур и сорта сливы русской (алычи гибридной).

Генофонд Крымской ОСС с успехом используется другими научными учреждениями, выделено и районировано в России, Белоруссии и Украине несколько сортов совместной селекции Крымской ОСС и других научных учреждений.

## GENETIC DIVERSITY OF *PRUNUS* L. AND ITS USE IN BREEDING

G.V.Eremin

Genetic diversity of stone fruit species and varieties representing *Prunus* L. is concentrated at the Krymsk Experiment and Breeding Station. Its basis is formed by the wild-growing species and old local varieties collected by VIR expeditions in the centers of origin of stone fruit plants. The exchange of genotypes with scientific institutes of Russia and

other countries helped to introduce the best modern cultivars of stone cultures and also some *Prunus* species. Genetic collections of donors of commercially important characters, remote hybrids, mutants and polyploids of stone plants.

The use of unique genotypes from the collection maintained at the Krymsk Station to produce 41 varieties which have been included in the State Registry of Russia. Among them, new clonal stocks for stone crops and varieties of Russian plum (myrobolan hybrid) are most well-known.

Collections of the Krymsk Station are successfully used by other scientific institutes. Some varieties have been jointly bred and by the Krymsk Station and other scientific institutes created and zoned in Russia, Belarus and Ukraine.

## **ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ВИДОВ РОДА *PYRUS* L. – ГРУША**

**А.С. Туз, И. А. Бандурко**

ГНУ Майкопская опытная станция Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, ул. Научная, 1, п/о Шунтук, Майкопский район, Республика Адыгея, 385476, [was@pochta.ru](mailto:was@pochta.ru)

В результате изучения полиморфизма признаков видов груши из основных генцентров, сосредоточенных в коллекции Майкопской опытной станции ВИР, установлены некоторые взаимосвязи между видами рода *Pyrus* L. Выделены формы западных видов с морфологическими признаками цветков и плодов, присущими восточным видам.

## **DIAGNOSTIC CHARACTERISTICS OF *PYRUS* L. SPECIES**

**A. S. Tuz I. A. Bandurko**

The paper describes variability of taxonomically important flower and fruit morphological traits of different *Pyrus* L. spp. concentrated in collections of the Maikop Experiment Station. Both Western and Eastern species indicate such common characteristics as deciduous sepals, reduced number of seed chambers, russet skin of fruit, etc. Necessity of a complex approach to *Pyrus* L. spp. diagnostics is demonstrated.

## **ЕЖЕВИКА И МАЛИНА В КОЛЛЕКЦИИ МАЙКОПСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ВНИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ИМ. Н. И. ВАВИЛОВА**

**Л. Г. Семенова, Е. А. Добренков, Е. Л. Добренкова**

Майкопская опытная станция Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства имени Н. И. Вавилова

В работе показаны специфические климатические условия предгорной зоны Адыгеи, где собрана коллекция *Rubus* L. Из генофонда ежевики и малины выделены

образцы продуктивные и устойчивые к экстремальным факторам среды данного региона для целенаправленного их возделывания.

**BLACKBERRY AND RASPBERRY COLLECTION OF THE MAIKOP  
EXPERIMENT STATION OF THE N.I. VAVILOV ALL-RUSSIAN RESEARCH  
INSTITUTE OF PLANT INDUSTRY**

**L.G.Semenova, E.A.Dobrenkov, E.L.Dobrenkova**

The paper describes climatic conditions of the foothill zone of Adygea where the *Rubus* L collection is maintained. Collection screening yielded accessions that show productivity and resistance to extreme environmental factors of the given region, and are ready for cultivation.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОФОНДА ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР  
МАЙКОПСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ВНИИР ПО ОСНОВНЫМ  
ХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ**

**Л. Г. Семенова**

Майкопская опытная станция Всероссийского научно-исследовательского  
института растениеводства имени Н. И. Вавилова

Генофонд ягодных культур МОС ВИР представлен земляникой (350 образцов, 10 дикорастущих видов), ежевикой (19 сортов, 32 дикорастущие формы), смородиной чёрной и красной (104 сорта, 4 вида), золотистой (3 сорта) и малиной (22 сорта, 1 вид).

В данной работе отражены результаты многолетних исследований только по некоторым показателям: срокам созревания, урожайности, крупноплодности, товарности, качеству плодов (биохимическая, технологическая оценка), а также зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям, засухе жаре. Для юга России выделены перспективные образцы из коллекции ягодных культур.

**A STUDY OF MAIN AGRONOMIC TRAITS OF BERRY CROPS GENETIC  
DIVERSITY AT THE MAIKOP EXPERIMENT STATION OF VIR**

**L.G. Semenova**

Promising accessions from the berry crop collection (strawberry, currant, blackberry, raspberry) were selected for the conditions of the Southern Region of Russia. The article presents the results of long-term studies on main characteristics of productivity, plant resistance to abiotic and biotic environmental factors as well as fruit quality.

**ВКЛАД ДАГЕСТАНСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ВИР  
В ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ**

**А.А. Альдеров**

Дагестанская опытная станция ВНИИР им. Н.И. Вавилова

В статье приведены итоговые материалы исследований с момента создания Дербентского опорного пункта до настоящего времени, включая мобилизацию, сохранение и комплексное изучение генетических ресурсов, а также некоторые генетические аспекты в связи с проблемой внутри-, межвидовой и межродовой гибридизации, теории сопряженной эволюции растения-хозяина и паразита. Обобщены результаты работ по систематике пшеницы и изучению механизмов ее эволюции (характеристике видового и внутривидового разнообразия родов-доноров по биологии цветения, выявлению природы ломкости колоса и степени вымолачиваемости зерна).

## **THE CONTRIBUTION OF THE DAGESTAN EXPERIMENT STATION OF VIR TO STUDIES OF PLANT GENETIC RESOURCES**

**A.A. Alderov**

Dagestan Experimental Station of Vavilov Institute of Plant Industry

The article describes results of investigations since the moment of Derbent Experimental Station foundation till now. Development of Vavilov's ideas for mobilization, conservation, complex study, elaboration of agroecological classification, some aspects of genetic compatibility in view of the problem of intra- and interspecific and intergeneric hybridization, flowering biology, theory of host – parasite interaction evolution, development of researches in applied and comparative wheat genetics, and general fragments of investigations in other cereal, vegetable, fruit and grapevine crops are presented.

## **ИЗУЧЕНИЕ И СЕЛЕКЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА КУБАНСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ВИР**

**Г.А. Теханович**

Кубанская опытная станция ВИР за 84 года своей истории стала тем местом, где идеи ее основателя – Н. И. Вавилова по стратегии изучения и использования растительных ресурсов получают дальнейшее развитие в селекции. На станции работала и внесла неоценимый вклад в систематику, частную генетику, селекцию зерновых, зернобобовых, технических, овощных, плодовых и кормовых культур огромная плеяда крупных ученых прошлого и современности: Е. Н. Синская, П. П. Лубенец, М. И. Хаджинов, И. В. Кожухов, В. С. Сотченко и многие другие.

В работе с мировыми коллекциями основное внимание обращается на сохранение, изучение образцов, выявление источников и доноров, создание и восстановление сортов и родительских форм гибридов, их размножение и внедрение в производство. Селекционное направление работы станции – традиционно сильное. В реестре селекционных достижений за 2006 г. значилось 36 сортов и гибридов станции по 16 культурам.

## **STUDY OF PLANT RESOURCES AT THE KUBAN EXPERIMENT STATION OF VIR AND THEIR USE IN BREEDING**

**G.A.Tehanovich**

During the 84 years of its history, the Kuban Experiment Station of VIR has evolved into the site where the ideas of its founder N.I. Vavilov on the strategy of plant genetic resources research and utilization are being developed and applied to breeding practice. An outstanding contribution to plant taxonomy, special genetics and breeding of cereal, leguminous, industrial, vegetable, fruit and forage crops was made by a large group of prominent scientists, all of whom worked at the Station in the past or present times. Among them were E.N. Sinskaya, P.P. Lubenets, M.I. Khadzhinov, I.V. Kozhukhov, V.S. Sotchenko and many others.

The work with the global collections primarily concentrates on conservation and analysis of germplasm accessions, identification of breeding sources and donors, development and regeneration of cultivars and hybrid parents, their reproduction and release into market production. Traditionally strong are the Station's breeding activities: 36 cultivars and hybrids of 16 crops produced by the Kuban Station were listed in the Register of Breeding Achievements for 2006.

## **ВОЛГОГРАДСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ВИР - 75 ЛЕТ**

**Т.И. Кириосова, А.А. Грушин  
Волгоградская опытная станция ВИР, г. Краснослободск**

Дается краткое описание истории опытной станции и ее структурных подразделений. Обобщены результаты научно-исследовательской работы за 75 лет. Приводятся результаты экспедиций по мобилизации генетических ресурсов в зоне Нижнего Поволжья, Дагестана, Закавказья, Средней Азии и в Испании. В 42 экспедициях были собраны 2270 образцов плодово-ягодных и 416 овощных культур. Экспедиция в Испанию пополнила коллекцию института 4987 образцами. Описаны достижения селекционеров станции и приводятся списки выведенных ими сортов овощных и плодовых культур. Всего на станции были выведены 50 сортов и гибридов овощных и 101 сорт плодовых культур. Показаны наиболее значимые, защищенные авторскими свидетельствами и патентом научные разработки, осуществленные в лабораториях иммунитета, физиологии и биохимии: способы определения и повышения жаростойкости растений, методы поиска термопротекторов, идентификации айвово-яблоневых гибридов, прогноза развития болезней растений.

## **75 YEARS OF THE VOLGOGRAD EXPERIMENT STATION OF VIR**

**T.I.Kirnosova, A.A.Grushin  
Volgograd Experiment Station VIR, Krasnoslobodsk**

A brief description of the history of the Experiment Station and its structural divisions is given. The results of research work for 75 years are generalized. The results of collection missions targeting on genetic resources in the Volga region, Dagestan, Transcaucasia, Central Asia and in Spain are presented. Forty-two expeditions have collected 2270 accessions of fruit and berry and 416 of vegetable crops. The collection mission to Spain has added 4987 accession to the VIR collections. Achievements of breeders are described, and the developed varieties of vegetable and fruit crops are listed. All in all, 50 varieties and hybrids of vegetable and 101 varieties of fruit crops have been developed at the Station. The most significant certified and patented scientific achievements of the laboratories of immunity, physiology and biochemistry are shown: e.g., the methods for determining and increasing heat resistance in plants, for searching for termprotectors, for identifying quince-apple hybrids, and for predicting the development of plant diseases.



## **ДОЛГОСРОЧНОЕ ХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ**

### **LONG –TERM PRESERVATION OF PLANT GENETIC RESOURCES**

#### **РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ХРАНЕНИЯ И КРИОКОНСЕРВАЦИИ ГЕНОФОНДА РАСТЕНИЙ В ВИР ИМЕНИ Н.И.ВАВИЛОВА**

**Г.И. Филипенко**

Длительное и среднесрочное хранение семян при низкой температуре является безопасным и относительно недорогим методом сохранения генетических ресурсов растений. Система низкотемпературного хранения генетических ресурсов растений начала создаваться в ВИР в 50-х годах прошлого века. В 1976 г. на Кубанской опытной станции института было построено Национальное хранилище, предназначенное для хранения базовой коллекции семян. В камерах для хранения семян поддерживается температура +4°C. Семена упакованы в герметизированные стеклянные бутылочки. В настоящее время в Национальном хранилище хранится более 260 тысяч образцов семян культурных растений и их диких родичей.

Современные низкотемпературные хранилища были построены в зданиях ВИР в Санкт-Петербурге в 2000 г. В двух камерах для хранения семян (объем 437 м<sup>3</sup>) поддерживается температура +4°C, в трех других (объем 434 м<sup>3</sup>) –10°C. Семена герметично упакованы в ламинированные фольговые пакеты или стеклянные бутылочки. Сейчас в современных низкотемпературных хранилищах в Санкт-Петербурге хранится более 160 тысяч образцов семян активной коллекции и 20 тысяч образцов семян базовой коллекции семян.

Недавно в ВИР было установлено криогенное оборудование, что позволило начать работы по криоконсервации. В настоящее время 198 образцов пыльцы и 78 образцов черенков плодовых и ягодных культур хранятся в парах жидкого азота. 658 образцов черенков хранятся при низкой температуре.

#### **DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF LOW-TEMPERATURE STORAGE AND CRYOPRESERVATION OF PLANT GENETIC RESOURCES AT VIR**

**Filipenko G.I.**

Long-term and medium-term storages of seeds at low temperature serve as a safe and relatively inexpensive method of plant genetic resources conservation. The system of PGR low-temperature storage at VIR began to be created in 50-th years of last century. In order to preserve base seed collections, the National Seed Store was constructed at Kuban Experiment Station in 1976. The temperature inside storage chambers of the National Seed Store is +4°C. Seeds are putted into glass bottles and sealed. At present more than 260 000 seed samples of cultivated plants and their wild relatives are maintained at the National Seed Store.

Modern low-temperature stores were constructed at main buildings of VIR in Saint – Petersburg in 2000. The temperature inside two of storage chambers (volume 437 m<sup>3</sup>) is +4°C,

and inside another three (volume 434 m<sup>3</sup>) is –10°C. Seeds are stored in laminated aluminum foil bags or glass bottles. Nowadays more than 160000 samples of active seed collections and more than 20000 samples of base seed collections are preserved at modern low-temperature stores in Saint – Petersburg.

Cryogenic facilities have been recently installed at VIR and they are available for future developing cryopreservation. At present pollen samples of 198 accessions and shoots samples of 78 accessions of fruit and berries crops are stored in steam of liquid nitrogen. Shoots samples of 658 accessions of fruit and berries crops are stored at low temperatures.

## **СТРАТЕГИЯ ДОЛГОСРОЧНОГО СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА ВЕГЕТАТИВНО РАЗМНОЖАЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В КОНТРОЛИРУЕМЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ**

**Т.А. Гавриленко, С.Е. Дунаева, Э.В. Трускинов, О.Ю. Антонова, Г.И.  
Пендинен, Ю.В. Лупышева; В.В. Роговая, Н.А. Швачко**

В настоящее время генбанки сохраняют генетическое разнообразие вегетативно размножаемых растений в естественных условиях (полевые коллекции), при сверхнизких температурах (криоколлекции) и в условиях *in vitro*. В крупных генбанках имеются все три системы хранения, поскольку каждая из них имеет свои преимущества и недостатки, и только их совместное использование может обеспечить надежное долгосрочное хранение генофонда вегетативно размножаемых культур. Долгосрочное хранение обеспечивают базовые коллекции, включающие полевые и криоколлекции. Наряду с полевыми, коллекции *in vitro* создаются как часть активных и дублетных коллекций и служат основой для создания криоколлекций. Активные коллекции вегетативно размножаемых растений включают полевые и *in vitro* коллекции которые сохраняются в условиях среднесрочного хранения. Современная стратегия хранения образцов вегетативно размножаемых растений в контролируемых условиях среды включает следующие этапы: оздоровление, введение в культуру *in vitro*, индексацию наличия фитопатогенов в микрорастениях, микроразмножение, генотипирование образцов, среднесрочное сохранение активных *in vitro* коллекций и закладку образцов на долгосрочное криохранилище. Необходимо отметить, что круг культур, для которых разработан весь комплекс перечисленных выше методов, достаточно ограничен. Для долгосрочного и надежного сохранения агробиоразнообразия вегетативно размножаемых растений необходима дальнейшая разработка теории и методов *in vitro* и криохранения. В статье анализируется опыт сохранения генетического разнообразия вегетативно размножаемых культур в различных генбанках мира, включая ГНУ ГНЦ РФ ВИР им. Н.И. Вавилова.

## **A STRATEGY OF LONG-TERM CONSERVATION OF VEGETATIVELY PROPAGATED CROPS UNDER CONTROLLED CONDITIONS**

**Gavrilenko T.A., Dunayeva S.E., Truskinov E.V., Antonova O.Y., Pendinen G.I.,  
Lupysheva J.V., Rogovaya V.V., N.A. Shvachko**

Germplasm of vegetatively propagated crops is maintained at modern genebanks in the field, *in vitro* and cryocollections. Each method (field-, *in vitro*- and cryopreservation) has both advantages and disadvantages. By combining these preservation methods, safe long-term conservation of vegetatively propagated plants could be ensured. Base collections (which include field and cryocollections) provide long-term conservation of clonal plant germplasm. Active collections (which include field and *in vitro* collections) provide medium-term conservation. The modern strategy of clonally propagated crops conservation under the

controlled conditions includes: elimination of viral and bacterial diseases, establishment of *in vitro* culture, virus indexing, micropropagation, genotyping, medium-term *in vitro* storage and long-term storage of cryocollections. However, protocols for all these methods have been elaborated for a limited number of plant species. Long-term conservation of agrobiodiversity of vegetatively propagated plants needs the theory and methods of *in vitro* and cryopreservation to be further developed. The experience of germplasm conservation by a range of genebanks in the world, including the N.I. Vavilov Institute of Plant Industry, is discussed.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ METHODICAL INVESTIGATIONS**

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОТДЕЛЕ ГЕНЕТИКИ ВИР**

**Б. В. Ригин**

В 20-30-х годах прошлого века в отделе генетики ВИР под влиянием Н.И. Вавилова сформировалось оригинальное направление исследований, отличительной особенностью которого явилась органическая связь результатов генетического анализа культивируемых видов и их дикорастущих сородичей с решением научных проблем и с задачами сельскохозяйственного производства. Эта направленность генетических исследований характерна и для современной концепции развития генетических работ, в которой нашли отражение идеи Н.И. Вавилова о методологических подходах к исследованию внутривидового полиморфизма. Концепция предусматривает изучение мутагенеза и полиплоидии как факторов возникновения новых форм растений и их использования в селекционном процессе; анализ генетических основ совместимости видов и интрогрессии ценных чужеродных генов для улучшения культивируемых видов; генетики онтогенеза. Вавиловский принцип сравнительной генетики использован при изучении устойчивости растений к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам. Особым элементом концепции является необходимость разработки генетических методов создания доноров селекционно ценных генов, а также формирование и поддержание в живом виде генетических коллекций.

### **MAIN DIRECTIONS OF RESEARCH AT THE GENETICS DEPARTMENT OF VIR**

**B. V. Rigin**

In the 1920's and 30's, an original research methodology had formed under Vavilov's influence at the Department of Genetics: its characteristic feature was in linking the results of genetic analysis of cultivated and their wild relatives with solving scientific problems and problems of agricultural industry. This trend in genetic research is reflected in the modern concept of genetics development in the light of Vavilov's ideas concerning methodology for investigating interspecific polymorphism. This concept envisages studying of mutagenesis and polyploidy as the factors which have determined appearance of new plant forms and their use in breeding; analysis of the genetic background of species compatibility and introgression of valuable alien genes for improvement of cultivated species; and of genetics of ontogeny.

Vavilov's concept of comparative genetics is used in the study of plant resistance to unfavourable environmental biotic and abiotic factors. This concept specially stresses the necessity to develop genetic methods for creating donors of genes possessing importance for breeding, and to compose and maintain live genetic collections.

## **ПАРАДИГМЫ ОЦЕНКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, СОХРАНЯЕМЫХ В ГЕННЫХ БАНКАХ РАСТЕНИЙ**

**Ю.В. Чесноков**

Последние открытия, сделанные при исследовании растительных геномов, показывают, что в генных банках семян содержится огромный, поистине неисчерпаемый потенциал генетического разнообразия, наиболее полный доступ к которому может быть открыт и наиболее планомерное использование которого, на сегодня, возможно только за счет сдвига практической реализации парадигмы «поиск по фенотипу» в сторону поиска основных или ключевых генов с помощью современных молекулярно-генетических методов и посредством использования генетических карт геномов. На сегодня генетические карты сцепления, основанные на молекулярных маркерах, получены для целого ряда возделываемых растительных видов. Такие карты с успехом используются в ряде прикладных задач биологической науки, включая локализацию генетических локусов, которые обуславливают агрономически важные признаки, позиционное клонирование и сравнительное картирование генов и локусов хромосом, а также в маркерной селекции растений. Весьма существенны они и для разработки современной стратегии изучения и использования гермоплазмы, хранящейся в генных банках семян. Редкая и уникальная гермоплазма содержит много новых и полезных генов, которые могут существенно улучшить сельскохозяйственную продукцию, включая такие сложные признаки как урожайность. Однако, как указывал И.Н. Вавилов, фенотип гермоплазмы - весьма плохой показатель потенциального генетического разнообразия, заключенного в них. В этой связи стратегии и методологии поиска, используемые для нахождения и идентификации необходимых для улучшения возделываемых сортов генов, требуют принципиальных, отвечающих современному уровню знаний, изменений в парадигме исследования и использования генетических ресурсов. Библиогр. – 25 назв.

## **PARADIGMS OF EVALUATION AND UTILIZATION OF GENETIC RESOURCES PRESERVED IN PLANT GENE BANKS**

**Yu.V.Chesnokov**

The last discoveries made in the course of plant genome studies showed that the potential of plant diversity preserved by seed genebanks is enormous and practically inexhaustible. The use of these resources in full measure would become possible only through shifting the practical paradigm from 'the phenotype-based search to the search of main and key genes by means of modern molecular-genetic methods, as well as by using genetic maps of genomes. The modern genetic linkage maps are based on molecular markers obtained for a number of crops. Maps of this kind are successfully used in the work on a number of applied problems of biological science, including localization of agronomically-important genetic loci, positional cloning and comparative gene and chromosome loci mapping, as well as in marker-assisted breeding. Also, they are very important for elaborating an advanced strategy of evaluation and

utilization of germplasm maintained in seed genebanks. Rare and unique germplasm contains numerous new and useful genes, which could be used in crop improvement, including such complex traits as those of yield. However, it had been mentioned by N.I.Vavilov that germplasm phenotype is a poor indicator of genetic diversity. Therefore, the strategy and methodology of search currently used to detect and identify the genes necessary for crop improvement, require fundamental changes in the paradigm of plant genetic resources evaluation and utilization.

## **ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ВРЕДНЫМ ОРГАНИЗМАМ**

**Е.Е. Радченко**

Представлены основные результаты изучения генетических ресурсов зерновых культур в отделе иммунитета ВИР. Многолетние исследования позволили идентифицировать устойчивые к болезням и вредителям формы мягкой пшеницы, культурного ячменя, овса, ржи и сорго. В ряде случаев изучено наследование устойчивости, идентифицированы новые эффективные гены резистентности. Показана узость генетического разнообразия пшеницы и ячменя по устойчивости к вредным организмам. Рассматривается возможность пополнения запаса эффективных генов резистентности зерновых культур за счет интрогрессии устойчивости, а также за счет мутантных форм, созданных с помощью биотехнологических методов. Обсуждаются основные положения учения об иммунитете растений Н.И. Вавилова в свете результатов изучения генетического разнообразия зерновых культур в отделе иммунитета ВИР.

## **GENETIC DIVERSITY OF CEREAL CROPS FOR RESISTANCE TO HARMFUL ORGANISMS**

**E.E. Radchenko**

General results of cereal genetic resource investigation in the Department of Plant Resistance of VIR are presented. Researches for many years resulted in identifying bread wheat, cultivated barley, oat, rye and sorghum samples with new effective genes for resistance to diseases and pests. The narrow genetic diversity in wheat and barley for harmful organism resistance has been shown. The possibility to increase the number of effective genes for resistance in cereal crops due to the resistance introgression, mutant forms created with biotechnological methods is considered. The main conclusions of N.I. Vavilov study on plant immunity are discussed in view of results of cereal genetic diversity evaluation in the Department of Plant Resistance of VIR.

## **СТРАТЕГИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО БАЗИСА АДАПТАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

**Э.А. Гончарова**

Проведен анализ стратегии изучения устойчивости к разным экстремальным факторам внешней среды представителей различных ботанических родов и семейств из

мировой коллекции растений ВИР за последние 30 лет. Показаны физиолого-биохимические и морфо-биологические подходы с использованием которых раскрыты механизмы адаптации ценных сельскохозяйственных растений на разных уровнях организации: клеточном, организменном, органном и популяционном. Впервые сформулированы теоретические представления об общности физиологических и метаболических перестроек и предложена концепция о фазовом характере адаптации растений к разным видам стрессов. Использование эколого-географического подхода позволило разработать новую теорию и методологию управления генетико-физиологическими системами с целью создания наукоемкой технологии селекции растений XXI века.

## **ADAPTIVE STRATEGY OF PLANT RESOURCE INVESTIGATIONS**

**E.A. Goncharova**

Analyzed here is the strategy of evaluating resistance to extreme environmental factors in the accessions from the Vavilov Institute's global collection, representing different botanical genera and families. The developed physiological, biochemical and morphobiological approaches made it possible to disclose adaptability mechanisms in various useful crops on different levels of organization—cellular, organismal, populational, etc. On this basis, theoretical overviews on common physiological and metabolic changes were made for the first time, and the concept of phase nature of plant adaptation to different types of stresses was formulated. Last decade's developments of these investigations on the basis of ecogenetic approach made it possible to work out a new theory and methodology to control genetic and physiological systems with the aim of producing an advanced scientific technology of the 21<sup>st</sup> century plant breeding. This research made a significant contribution to solving the tasks of breeding, genetic resources studies and plant introduction.

## **РАЗВИТИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВИР**

**И.А. Косарева, В.А. Кошкин**

Отмечено основополагающее значение идей Н.И. Вавилова и его соратников в развитии исследований по абиотической устойчивости и фотопериодизму растений.

Представлены итоги многолетних исследований в области эдафической устойчивости. Дана информация о методологических тестах для диагностики кислотоустойчивости растений; родовой, видовой и сортовой изменчивости признака; его связи с геномным составом, характере наследования; регионах-источниках эдафически ценных генов.

Изложены методические разработки для диагностики фотопериодической чувствительности (ФПЧ) образцов коллекции ВИР и исследования физиолого-генетических механизмов ФПЧ. Обсуждаются результаты анализа источников слабой фотопериодической чувствительности и скороспелости пшеницы, тритикале, ячменя, овса, льна, гречихи и сои, в связи с их географическим происхождением.

## **DEVELOPMENT OF PLANT PHYSIOLOGY INVESTIGATIONS AT VIR**

**I.A. Kosareva, V.A. Koshkin**

The ideas of N. I. Vavilov and his associates are shown to have fundamental significance for promoting research on abiotic resistance and photoperiodical sensitivity in plants.

Further consideration is given to the results of many years' research on edaphic resistance. The information is presented on methodological diagnostic tests for plant tolerance to acid soils, variability of Al-tolerance in plant genetic diversity, correlation with genome composition, nature of inheritance, and regions – sources of edaphic resistance genes.

The methods of photoperiodical sensitivity diagnostics of the Vavilov Institute's collection accessions and studies on physio-genetic mechanisms of photoperiodical reactions are demonstrated. The results of the analysis of low photoperiodical sensitivity sources in *Triticum* L., *Hordeum* L., *Avena* L. and others crops are discussed in connection with their geographical origin.

## НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ФОТСИНТЕЗА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

М.И. Зеленский, М.Г. Агаев

Рассмотрена эволюция фотосинтеза в ходе исторического процесса окультуривания и распространения растений на основе большого экспериментального материала по изучению фотосинтетического аппарата видов и сортов пшеницы из коллекции ВИР и литературных данных по другим культурам. Показаны две тенденции в изменении фотосинтетического аппарата растений, связанные с экологическими условиями в новых ареалах их возделывания. Так, распространение растений в ходе окультуривания из мест с низкой интенсивностью света в регионы с более высокой инсоляцией сопровождалось сдвигом фотосинтетической способности в сторону ее повышения (рис, сорго, вигна, хлопчатник). Напротив, распространение культуры из центра происхождения с высокой инсоляцией в менее освещенные районы сопровождалось увеличением встречаемости относительно теневыносливых форм с низкой интенсивностью фотосинтеза (пшеница, сахарный тростник). При обсуждении проблемы эволюции фотосинтеза предложен принцип множественности путей ее осуществления.

## SOME TENDENCIES IN EVOLUTIONARY VARIABILITY OF PHOTOSYNTHESIS OF CULTIVATED PLANTS

М.И. Зеленский, M.G. Agaev

Voluminous experimental material from studies of the photosynthetic apparatus of wheat varieties and species from the VIR collection, as well as published data on other crops have been used to analyze evolution of photosynthesis in the course of the historical process of plants domestication and spreading. Two tendencies in the change of the photosynthetic apparatus were shown to exist and depend on the ecological factor in new cultivation areas. For instance, the spreading of plants during their domestication from the places with low light intensity to the regions with better insolation was accompanied by a shift in photosynthetic capability towards its increasing (rice, sorghum, cowpea, cotton). On the contrary, the spreading of a crop from its center of origin with high insolation to the less illuminated territories was accompanied by the increasing occurrence of relatively shade-tolerant forms with low photosynthesis intensity (wheat, sugarcane). When discussing the problem of photosynthesis evolution, a principle of its multiple realization has been proposed.

## **ОБЩИЕ ВОПРОСЫ СЕЛЕКЦИИ GENERAL PROBLEMS OF BREEDING**

### **РАСШИРЕНИЕ АРЕАЛА И ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ В XX ВЕКЕ НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**Л.В. Сазонова**

Анализ данных, опубликованных в 1930 и 1933 гг. в книгах ВИР «Растениеводство СССР» и в 1997-2007 гг. в материалах Государственной комиссии по сортоиспытанию и охране селекционных достижений, помог определить, что ареал зерновых культур в XX веке расширился во всех регионах России. Повышение урожайности было достигнуто во всех регионах, особенно по озимой пшенице в Северо-Кавказском регионе. Много сортов широкого ареала было создано по зерновым культурам в 70-90-х годах. Это помогло повысить урожайность в неблагоприятные годы и увеличить валовой сбор зерна. Академик Н.И. Вавилов играл лидирующую роль в организации и развитии научной отечественной селекции. В XX веке выдающиеся селекционеры воплотили в жизнь его идеи.

### **GRAIN CROPS IN RUSSIA IN XX CENTURY: WIDENING OF THE DISTRIBUTION AND INCREASING OF YIELDS THROUGH THE DEVELOPMENT OF NATIONAL BREEDING**

**L.V. Sazonova**

The analysis of data published in 1930 and 1933 in the VIR series “Plant Industry in the USSR” and in 1997-2007 in the materials of the State Commission for Variety Testing and Protecting Breeding Achievements showed that area of grain crops cultivation widened in all Russian regions in the 20<sup>th</sup> century. Yields have been increased in all regions, especially those of winter wheat in the North Caucasus. Many varieties suitable for a wide-area cultivation were developed for all grain crops in the 1970’s – 90’s. It helped to increase both yields in unfavourable years and gross grain yields. Academician N.I.Vavilov played the leading part in organization and development of national scientific breeding. The leading breeders and Russian breeding centres realized Vavilov’s ideas in the 20<sup>th</sup> century.



## **КОЛЛЕКЦИЯ ВИР – НА СЛУЖБЕ СЕЛЕКЦИИ**

**Н.И. Дзюбенко, З.С. Виноградов**

Государственный научный центр РФ Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург

Представлены результаты анализа современного сортимента сельскохозяйственных культур, созданного на базе коллекций в системе ВИР. Приведены лучшие и перспективные сорта экономически значимых культур, а также стародавние селекционные сорта, представляющие интерес для селекции.

## **THE VIR COLLECTION AND ITS USE IN BREEDING**

**N.I.Dzyuubenko, Z.S.Vinogradov**

State Scientific Centre N.I.Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Industry,  
St. Petersburg

The results of analyzing modern varieties of agricultural crops created on the basis of collections in the VIR system are presented. The best and promising varieties of economically important crops, as well as the old varieties of interest for breeding are described.

## **СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS**

<b>Вместо предисловия Е. И. Гаевская – Instead of a foreword E.I. Gaevskaya ....</b>	<b>4</b>
<b>С.М. Алексанян. Стратегия взаимодействия генбанков мира в условиях глобализации – S.M. Alexanian. A strategy of the world's genebank interaction under globalization.....</b>	<b>11</b>
<b>Л.Е. Горбатенко Н.И. Вавилов – основоположник теории интродукции растений – L.E.Gorbatenko N.I.Vavilov – the inventor of the plant introduction theory.....</b>	<b>34</b>
<b>Т.Н. Смекалова. Систематика культурных растений в связи с проблемами сохранения, изучения и использования генетических ресурсов растений – T. N. Smekalova. Systematics of cultivated plants in connection to problems of plant genetic resources conservation, studying and utilization.....</b>	<b>50</b>

## **ИЗУЧЕНИЕ, СОХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ STUDYING, PRESERVATION AND USE OF PLANT GENETIC RESOURCES**

О. П. Митрофанова. Коллекция пшеницы ВИР: сохранение, изучение, использование – O.P. Mitrofanova The VIR wheat collection: preservation, study and use.....	63
И. Г. Лоскутов, В. Д. Кобылянский, О. Н. Ковалева. Итоги и перспективы исследований мировой коллекции овса, ржи и ячменя – I. G. Loskutov, V. D. Kobylaunsky, O.N. Kovaleva. The results and prospects of studies of the global oat, rye and barley collections.....	80
М.А. Вишнякова. Роль генофонда зернобобовых культур в решении актуальных задач селекции, растениеводства и повышения качества жизни – М.А. Vishnyakova. The significance of grane legumes genetic diversity for solving urgent problems of breeding, plant industry and improvement of life quality .....	101
В.А. Гаврилова, Н.Б. Брач, Л.П. Подольная, А.Г. Дубовская, С.Н. Кутузова, С.В. Григорьев, Н.Г. Конькова, А.В. Павлов, Е.А. Пороховинова. Итоги изучения и новые направления использования генофонда масличных и прядильных культур в селекции – Gavrilova, N.B. Bruch, L.P. Podolnaya, A.G. Dubovskaya, S.N. Kutuzova, S.V. Grigoriev, N.G. Konkova, A.V. Pavlov, E.A. Porokhovinova General results of studying and new trends in using germplasm of oil and fiber crops in breeding.....	119
О.И. Романова, А.Ф. Курцева, Г.В. Матвеева, Б.Н. Малиновский Роль генофонда проса, гречихи, сорго и кукурузы в развитии биологической науки и селекции на крупяные качества – O. I. Romanova, A. F. Kurzeva, G. V. Matveeva, B. N. Malinovskij. Genetic diversity of millet, buckwheat, sorgo and maize, biological science development and breeding for groat properties....	142
Н.И. Дзюбенко, В.Ф. Чапурин, А.В. Бухтеева, Ю.Д. Сосков. Мобилизация и изучение многолетних кормовых культур в свете идей Н.И. Вавилова – N.I. Dzyubenko, V.F. Chapurin, A.V. Buchteeva, U.D. Soskov. Accumulation and study of perennial fodder crops in the light of ideas N.I. Vavilov.....	153
В. И. Буренин, А. М. Артемьева, И.А. Храпалова, Т. М. Пискунова, Л.И. Шашилова. Закономерности наследственной изменчивости овощных и бахчевых культур – V. I. Burenin, A. M. Artemyeva, I. A. Khrapalova, T.M. Piskunova, L.I. Shashilova. Laws of hereditary variability in vegetable and cucurbit crops .....	164
С.Д. Киру, Л.И. Костина, Е.В. Рогозина. Мировой генофонд картофеля – источник исходного материала для селекции – S. D. Kiru, L.I. Kostina, E.V. Rogozina. The global potato germplasm as a source of initial material for breeding.....	180
Л.А. Бурмистров. Генетические ресурсы плодовых культур и их использование в селекции в свете развития учения Н.И. Вавилова – L.A. Burmistrov. Genetic resources of fruit crops and their utilization in breeding in the light of N.I. Vavilov's concepts .....	194
Г.В. Еремин. Генофонд рода Prunus L. и его использование в селекции – G.V.Eremin. Genetic diversity of PRUNUS L. and its use in breeding.....	208
А.С. Туз, И. А. Бандурко. Диагностические признаки видов рода Pyrus L. – Груша – A. S. Tuz, I. A. Bandurko. Diagnostic characteristics of PYRUS species.....	218
Л. Г. Семенова, Е. А. Добренков, Е. Л. Добренкова. Ежевика и малина в коллекции Майкопской опытной станции ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова – L.G.Semenova, E.A.Dobrenkov, E.L.Dobrenkova. Blackberry and raspberry collection of the Maikop experiment station of N.I. Vavilov All-Russian research institute of plant industry .....	225
Л. Г. Семтнова. Характеристика генофонда ягодных культур Майкопской опытной станции ВНИИР по основным хозяйственно-ценным	

признакам – L.G. Semenova. A study of main agronomic traits of berry crops genetic diversity at the Maikop experiment station of VIR.....	230
А.А. Альдеров. Вклад Дагестанской опытной станции ВИР в изучение генетических ресурсов растений – А.А. Alderov. The contribution of VIR'S Dagestan experimnt station of VIR to studyes of plants genetic resources .....	234
Г.А. Теханович. Изучение и селекционное использование растительных ресурсов на Кубанской опытной станции ВИР – G.A.Tehanovich. Studying of plant resources at the Cuban experimntal station of VIR and their use in breeding...	244
Т.И. Кирносова, А.А. Грушин. Волгоградской опытной станции ВИР - 75 лет – T.I.Kirnosova, A.A.Grushin 75 years of the Volgograd experimntal station VIR.....	253

## ДОЛГОСРОЧНОЕ ХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ LONG –TERM PRESERVATION OF PLANT GENETIC RESOURCES

Г.И. Филиппенко. Развитие системы низкотемпературного хранения и криоконсервации генофонда растений в ВИР имени Н.И. Вавилова – G.I. Filipenko. Development of the system of low-temperature storage and cryopreservation of plant genetic resources at VIR .....	
Т.А. Гавриленко, С.Е. Дунаева, Э.В. Трускинов, О.Ю. Антонова, Г.И. Пендинен, Ю.В. Лупышева; В.В. Роговая, Н.А. Швачко. Стратегия долгосрочного хранения вегетативно размножаемых сельскохозяйственных растений в контролируемых условиях среды – Gavrilenko T.A., Dunava S.E., Truskinov E.V., Antonova O.Y., Pendinen G.I., Lupisheva J.V., Rogovaja V.V., N.A. Shvachko. A strategy of long-term conservation of vegetatively propagated crops under controlled conditions.....	263 273

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ METHODICAL INVESTIGATIONS

Б. В. Ригин. Основные направления исследований в отделе генетики ВИР – B. V. Rigin The main directions of research at the genetic department of VIR .....	286
Ю.В. Чесноков. Парадигмы оценки использования генетических ресурсов, сохраняемых в генных банках растений – Yu.V.Chesnokov. Paradigms of evaluation and utilization of genetic resources preserve in plant genebanks ....	303
Е.Е. Радченко. Генетическое разнообразие зерновых культур по устойчивости к вредным организмам – E.E. Radchenko. Genetic diversity of cereal crops for resistance to harmful organisms .....	316
Э.А. Гончарова. Стратегия изучения физиологического базиса адаптации растительных ресурсов – E.A. Goncharova Adaptive strategy of plant resource investigations.....	328
И.А. Косарева, В.А. Кошкин Развитие физиологических исследований в ВИР – I.A. Kosareva, V.A. Koshkin. Development of plant physiology investigations at VIR .....	350
<u>М.И. Зеленский</u> , М.Г. Агаев. Некоторые тенденции эволюционной изменчивости фотосинтеза культурных растений – M.I. Zelensky, M.G. Agaev. Some tendencies in evolutionary variability of photosynthensis of cultivatedplants ...	361

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ СЕЛЕКЦИИ

## GENERAL PROBLEMS OF BREEDING

- Л.В. Сазонова. Расширение ареала и повышение урожайности зерновых культур в России в XX веке на основе развития отечественной селекции – L.V. Sazonova. Widen of area and rize of harvest grain crops in Russia in XX century on the base of development native selection ..... 379**
- Н.И. Дзюбенко, З.С. Виноградов. Коллекция ВИР – на службе селекции – 393  
N.I.Dzjubenko, Z.S.Vinogradov. THE collection VIR and its use in breeding...**