

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ОВСА И ЯЧМЕНЯ - ИСТОЧНИК РЕЗУЛЬТАТИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ В РОССИИ

И.Г. Лоскутов

ГНЦ РФ ВНИИ Растениеводства им. Н. И. Вавилова, С-Петербург, Россия

e-mail: i.loskutov@vir.nw.ru

GENETIC RESOURCES OF OAT AND BARLEY IS A SOURCE OF RESULTED BREEDING IN RUSSIA.

I.G. Loskutov

N.I. Vavilov Institute of Plant Industry, St-Petersburg, Russia

e-mail: i.loskutov@vir.nw.ru

Коллекция ГНУ ГНЦ РФ ВНИИР им. Н. И. Вавилова по овсу и ячменю обладает мировым разнообразием. Весь этот обширный материал комплексно изучается на полях и в лабораториях института и лучшие образцы направляются селекционерам России. Ежегодно десятки источников и доноров, созданных или выделенных в результате изучения, рассылаются во все селекцентры страны. Большинство сортов овса и ячменя, в настоящее время входящих в Реестр селекционных достижений, созданы на базе коллекции ВИР или с участием сотрудников института.

The oat and barley collections stored at the N.I. Vavilov Institute of Plant Industry (VIR) harbors worldwide genetic diversity. All these vast materials undergo complex studies in the Institute's fields and labs, and the best of them are forwarded to Russia's breeders. Every year dozens of sources and donors produced or identified in the process of study are dispatched to all national breeding centers. As a result, most of the oat cultivars currently listed in the Register of Breeding Achievements of the Russian Federation have been developed on the basis of the VIR collection or with the help of the Institute's researchers.

Большое значение для селекции сельскохозяйственных культур имеет тщательно подобранный и комплексно изученный исходный материал. Основным источником такого материала для селекционеров Российской Федерации является мировая коллекция ГНУ ГНЦ РФ ВНИИР им. Н. И. Вавилова.

Коллекция ВИР, в которой сосредоточено мировое сортовое и ботаническое разнообразие (Мальцев, 1930; Орлов, 1935; Бахтеев, 1953; Knupffer et al., 2003), составляет более 13 тыс. образцов по овсу и более 20 тыс. - по ячменю. Коллекция института постоянно пополняется наиболее интересным селекционным, генетическим и ботаническим материалом из основных центров происхождения и разнообразия этих культур, из стран с высоким уровнем селекционных исследований и разнообразного использования, для чего сотрудники отдела пристально следят за мировыми достижениями селекции и генетики (Loskutov, 1999).

В настоящее время теоретические исследования, продолжающиеся в отделе генетических ресурсов овса, ржи, ячменя, посвящены разработке генетических методов эффективного использования выделенного генофонда с выявлением закономерностей изменчивости и наследования важнейших селекционных признаков (Культурная флора, 1990; 1994). Наряду с комплексной полевой оценкой совместно с методическими лабораториями ВИР изучается и выделяется ценный генофонд овса и ячменя для решения актуальных проблем селекции в различных регионах нашей необъятной 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 (Трофимовская, 1972; Лоскутов, 2007).

Создана генетическая коллекция овса и ячменя для решения основных задач селекции на современном уровне развития науки, а также для возможности идентификации и локализации вновь выявленных генов. Такая коллекция по овсу представлена сортами, линиями культурных и образцами дикорастущих видов с одним и более из идентифицированных генов, контролирующих различные морфологические, агробиологические, биохимические и другие признаки. Большую часть коллекции составляют образцы с идентифицированными генами короткостебельности, фотопериодической реакции и наиболее важными генами устойчивости к мучнистой росе, корончатой и стеблевой ржавчине и видам головни. В настоящее время генетическая коллекция овса ВИР включает более 600 образцов, относящихся к культурным видам - *A. sativa*, *A. byzantina*, *A. strigosa*, *A. abyssinica* и дикорастущим - *A. sterilis*, *A. barbata* и *A. magna*, по более чем 200 идентифицированным генам, контролирующим различные морфологические, физиологические, биохимические и другие признаки (Генетика культурных растений, 1988).

Генетическая коллекция ячменя включает линии с морфологическими маркерными признаками по семи хромосомам (65 образцов), линии с мужской стерильностью (87 образцов), устойчивые к болезням линии, тестеры с идентифицированными генами и образцы с известными генами, представляющие интерес для селекции (400 образцов). Большое разнообразие сортов, имеющих одинаковые аллели генов, позволяет селекционерам разных зон России подобрать соответствующий исходный материал для селекции овса и ячменя (Генетика культурных растений, 1986).

Кроме создания генетической коллекции, основной работой отдела является комплексное изучение и выделение источников и доноров по хозяйственно ценным

признакам для целей селекции. За продолжительное время изучения коллекции среди образцов посевного и византийского овса было выделено большое число скороспелых местных и селекционных форм, происходящих из различных регионов возделывания овса. Значительной изменчивостью по продолжительности отдельных периодов развития на уровне вида обладают также формы и дикорастущих видов. Наиболее важными факторами, влияющими на длину вегетационного периода растения и, особенно, на его первую половину, являются продолжительность светового дня и температурный режим. Результаты проведенного многолетнего изучения совместно с отделом физиологии растений ВИР показали разнообразие реакций на фотопериод и яровизацию.

Проблема короткостебельности тесно связана с устойчивостью овса к полеганию, которое занимает особое место в селекции этой культуры и привлекает к себе значительное внимание в силу отличительных особенностей габитуса самого растения и большой парусности метелки. По результатам изучения последних лет, в качестве источников, сочетающих короткостебельность с повышенной зерновой продуктивностью метелки и хорошим качеством зерна, выделен ряд перспективных форм. Путем скрещивания и многоступенчатых отборов были выделены константные продуктивные формы, передающие признак короткостебельности при дальнейших скрещиваниях. Созданные в процессе работы 15 доноров овса являются донорами короткостебельности и устойчивости к полеганию.

Комплексная фитопатологическая оценка всего видового разнообразия рода *Avena* способствует выделению и использованию новых источников и доноров устойчивости для расширения генетической основы создаваемых сортов овса. По всем важнейшим заболеваниям овса, среди которых корончатая и стеблевая ржавчина, различные виды листовых пятнистостей, головневые и фузариозные заболевания, выделены источники устойчивости к патогенам и вредителям для различных регионов страны. Источниками с высокой степенью устойчивости являются многочисленные образцы культурных видов и, особенно, формы дикорастущих видов овса.

Наиболее интересными показателями с точки зрения пищевой и кормовой ценности являются биохимические характеристики зерна овса. К ним относятся содержание белка и его аминокислотный состав, содержание масла и его жирнокислотный состав. Последнее время к важнейшим биохимическим компонентам, повышающим пищевое значение овса, относятся β -глюканы, токоферолы, стеролы, авенантрамиды и другие компоненты. В настоящее время это направление изучения коллекции является наиболее перспективным и нами выделен интересный исходный материал по нему (Лоскутов, 2007).

Основные успехи мировой селекции ячменя связаны с экологической

пластичностью этой культуры и ее высокой адаптивностью к местным условиям возделывания. В реализации этих факторов важную роль играет скороспелость ячменя. Время колошения в основном определяется тремя факторами: прежде всего это гены типа развития, нечувствительности к фотопериоду и собственно скороспелости. В настоящее время в исследованиях сотрудников отдела основное внимание уделяется первому фактору, так как он является одним из ведущих в контроле скорости колошения ячменя. Для каждого эколого-географического региона проводится подбор сортов с оптимальной скоростью развития, так как в определенных зонах потенциально позднеспелые генотипы не всегда определяют наибольший урожай. Скороспелые сорта в таких случаях полнее реализуют свои возможности, что приводит к получению гарантированных урожаев. Изучение генетического разнообразия по скорости развития ячменя может позволить существенно снизить роль неконтролируемых температурно-световых факторов, повысить адаптивность сортов и в конечном итоге добиться получения высоких стабильных урожаев.

При работе с коллекцией ячменя особое внимание уделяется комплексному изучению образцов по важным хозяйственно ценным признакам, что позволяет выявлять генотипы, отвечающие разнообразным требованиям селекции. Переданные в селекционные учреждения выделенные образцы успешно используются при создании высокопродуктивных сортов.

Создание сортов ячменя, невосприимчивых к болезням и вредителям, является одной из важных задач селекции. Как показывает мировая практика, выращивание таких сортов является наиболее дешевым и экологически безопасным способом борьбы с вредными организмами. Совместно с отделом иммунитета проводится изучение коллекции по устойчивости к болезням и вредителям. Среди устойчивых к двум видам головни отмечены продуктивные отечественные сорта селекции НИИСХ центральных районов Нечерноземной зоны, характеризующиеся высокими пивоваренными качествами и другими хозяйственно ценными признаками.

Другим приоритетным направлением исследований в связи с глобальным потеплением является кислотоустойчивость. Высокая почвенная кислотность оказывает негативное действие на рост и развитие растений. Наиболее перспективным является создание устойчивых к почвенной кислотности сортов, так как использование только агротехнических приемов высокочемнозатратно, дает временный эффект и наносит вред экологии регионов. При изучении коллекции ячменя, включающей образцы из России, стран СНГ, Прибалтики, Скандинавии, Западной Европы и Японии, выделены источники устойчивости.

Кроме таких традиционных качественных показателей зерна ячменя, как содержания белка, масла и крахмала, наибольшую актуальность приобретает содержание различных видов полисахаридов, витаминов и антиоксидантов. К последней группе веществ относятся β -глюканы, токоферолы и некоторые другие вещества. Эти исследования являются перспективными, и поэтому нами изыскиваются возможности проводить их совместно с другими учреждениями России и зарубежных стран.

В последние годы большое внимание уделяется изучению и созданию сортов голозерного овса и ячменя. Эти формы отличаются повышенными показателями качества зерна, но обладают рядом отрицательных признаков. Нами проводятся работы по выделению ценного исходного материала в этом направлении, который направляется в селекцентры России.

Весь выделенный и созданный в отделе материал по овсу и ячменю передается более чем в 30 селекцентров Российской Федерации для использования в селекционном процессе. В результате большинство сортов овса и ячменя (по некоторым данным до 90%) в настоящее время, входящих в Реестр селекционных достижений Российской Федерации, созданы на базе коллекции ВИР или с участием сотрудников института.

В настоящее время в Государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включено 74 яровых сорта овса и 4 зимующих, в т. ч. 10 сортов зарубежной селекции, 1 сорт из Украины, 2 - из Белоруссии и 65 – российской селекции.

Селекцией зимующего овса в России занимается только Адыгейский НИИСХ, в котором созданы все 4 районированные сорта: Подгорный и Мезмай (селекционер А. А. Щепетков), Гузерипль и Верный (селекционер Г. Н. Гудкова). Все они продуктивны, устойчивы к болезням и обладают хорошей зимостойкостью, так как в этом регионе зимой часто бывают продолжительные периоды с отрицательными температурами.

Рекордсменами по продолжительности использования в нашей стране являются шведский сорт Золотой дождь (Guldregn), который был создан на Свалевской селекционной станции в Швеции в 1904 г. и районирован в СССР в 1929 г., и российский сорт Нарымский 943, выведенный на старейшей в России Нарымской селекционной станции (Нарымский отдел селекции и семеноводства СибНИИСХ и Т) и районированный в 1973 г. В СССР этот сорт занимал более 1 мл. га посевных площадей. Также в 70-е годы были районированы и до сих пор используются российский сорт Таежник (Нарымская сел. ст.), украинский сорт Черниговский 83 (Черниговской сел. ст.) и два зарубежных сорта Сельма (Selma, Швеция) и Астор (Astor, Нидерланды). Большинство включенных в Реестр сортов овса районированы с 1990 по 2007 гг.

В СССР первый голозерный сорт овса Успех был районирован в 1981 г. Он был выведен в Узбекском НИИ животноводства совместно с ВИРОм. После распада Советского Союза он остался за его пределами. И только в 2000 г. был районирован первый в России сорт голозерного овса Тюменский голозерный (НИИСХ Северного Зауралья). С 2005 г. допущен к использованию голозерный сорт Левша (Кемеровский НИИСХ, ВИР), с 2007 г. - Вятский (НИИСХ Северо-Востока), с 2008 г. – Голец (Красноярский НИИСХ) и Сибирский голозерный (Сибирский НИИСХ).

Наиболее продуктивными селекцентрами России являются НИИСХ ЦРНЗ и НИИСХ Северо-Востока. В настоящее время находящиеся в Реестре 10 сортов овса выведены в НИИСХ ЦРНЗ (селекционеры Е. В. Лызлов и П. Ф. Магуров) совместно с Ульяновским НИИСХ и другими селекционными учреждениями. Успешно селекционный процесс идет в НИИСХ Северо-Востока (селекционеры Э. С. Денисова и Г. А. Баталова), где совместно со своей селекционной станцией в Фаленках создано 10 районированных сортов овса. На Нарымской селекционной станции создано, в т. ч. совместно с другими учреждениями - 7 сортов, в Сибирском НИИСХ (селекционеры В. И. Богачков и Н. Г. Смищук) - 6 сортов, в Бурятском НИИСХ – 4 сорта. Допущено к использованию по 3 сорта селекции Сибирского НИИ Растениеводства и Селекции, Алтайского НИИСХ, Кемеровского НИИСХ, Тулунской селекционной станции и ВНИИ Растениеводства. Следует отметить большую работу по совместному созданию сортов овса Ульяновского НИИСХ (селекционер В. Г. Захаров), который, не проводя работу по гибридизации, активно принимает участие в последующих этапах селекции и первичного семеноводства созданных сортов.

Характеризуя районированные сорта, следует отметить широкую адаптивность некоторых из них. Самым распространенным сортом овса в России является сорт Скакун (НИИСХ ЦРНЗ), в настоящее время он возделывается в 9 из 12 регионах России. Сорт высокоурожаен, обладает высокими показателями по качеству зерна, включен в список ценных по качеству сортов. В 6 регионах районированы три сорта – Борец, Улов (НИИСХ ЦРНЗ) и Дэнс (НИИСХ С-В), в 5 регионах два сорта Козырь (НИИСХ ЦРНЗ) и Тюменский голозерный (Тюменский НИИСХ), в 4 регионах Друг (НИИСХ ЦРНЗ), Конкур (НИИСХ ЦРНЗ и Ульяновский НИИСХ), Аргамак и Фауст. Все перечисленные сорта обладают повышенной продуктивностью, устойчивы к болезням и включены в список ценных по качеству сортов (за исключением Дэнс и Фауст). В 3 регионах районированы сорта Привет (НИИСХ ЦРНЗ), Талисман (Нарымская селекционная станция), Кировец, Кречет (НИИСХ С-В), Факир (Фаленская селекционная станция) и Аллюр (Ульяновский НИИСХ).

В настоящее время в Государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включено 149 сортов ярового ячменя и 20 сортов озимого. Среди сортов, районированных в России, 18 яровых и 1 озимый сорт зарубежной селекции, 6 сортов из Украины и 1 - из Белоруссии. Таким образом, российскими селекционерами создано 142 сорта ячменя, в т. ч. 3 сорта являются голозерными.

Большую работу по селекции озимого ячменя в России проводит Краснодарский НИИСХ (11 сортов) (селекционер В. М. Шевцов), затем ВНИИЗК (4 сорта) (селекционер Е. Г. Филиппов), Ставропольский НИИСХ (2 сорта) и другие учреждения. Все озимые сорта ячменя возделываются в Северо-Кавказском регионе. Почти все они являются многозёрными сортами преимущественно кормового использования.

В настоящее время в России возделываются сорта ярового ячменя, районированные еще в СССР в 60-е годы – это Тамми (Tammi, Финляндия) и Варде (Varde, Норвегия), пять сортов было районировано в 70-е годы и более 20 - в 80-е годы. Среди них следует отметить украинский сорт Одесский 100 (Украина) универсального использования, районированный в СССР в 1984 г. и в настоящее время занимающий самые большие площади в России. Большинство районированных в настоящее время (120) сортов ярового ячменя используется менее 15 лет.

В Реестр селекционных достижений России включено 3 сорта голозерного ячменя – Омский голозерный 1 (Омский НИИСХ) с 2004 г., Оскар (Красноярский НИИСХ) с 2007 г., Омский голозерный 2 (Омский НИИСХ) с 2008 г.

Рекордсменами по числу районированных яровых сортов и занимаемым ими площадям является НИИСХ ЦРНЗ и ВНИИЗК, где создано, в т. ч. совместно с другими селекционными учреждениями по 9 сортов ячменя. Наиболее успешно селекционный процесс в разные годы шел в Сибирском НИИСХ (8 сортов), НИИСХ Северо-Востока (6 сортов), Сибирском НИИ растениеводства и селекции (6 сортов), Красноярском НИИСХ (6 сортов) и Краснодарском НИИСХ (5 сортов).

Самым широко распространенным сортом ячменя в России является украинский сорт Одесский 100 (ВСГИ), который возделывается в 7 из 12 регионах России. Сорт высокоурожаен, обладает высокими показателями по качеству зерна, включен в список пивоваренных и ценных по качеству сортов. В 6 регионах районированы 3 сорта – Дина (НИИСХ С-В), Прерия (ВСГИ) и Эльф (НИИСХ ЦРНЗ), в 5 регионах 4 сорта - Зевс (Белселект), Нур (НИИСХ ЦРНЗ), Приазовский 9 (ВНИИЗБК) и немецкий сорт Аннабель (Annabel), в 4 регионах 5 сортов – Ача (СибНИИРС), Биос 1, Раушан (НИИСХ ЦРНЗ), Гонар (Белоруссия) и Одесский 115 (Украина). Большинство из них обладают повышенной продуктивностью, устойчивы к болезням и включены в список ценных по качеству сортов.

Все сорта овса и ячменя, которые включены в Государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в России, подавляющее большинство из которых создано на базе коллекции ВИР, являются наиболее продуктивными и адаптивными для своих регионов. Многие из них имеют высокие качественные показатели и устойчивы к важнейшим заболеваниям, так как их родословные включают образцы из мировой коллекции ВИР или они проходили испытание на фоне лучшего мирового сорта-мента из коллекции ВИР в коллекционных и селекционных питомниках селекцентров России.

В настоящее время требования, предъявляемые производством, меняются, и весь материал для создания новых уже не столько продуктивных, сколько разнообразных по качеству сортов можно найти в коллекциях ВИР. Мы располагаем материалом для создания голозерных и пленчатых сортов овса и ячменя пищевого направления с высокими диетическими показателями, многие источники нашей коллекции обладают устойчивостью к ряду абиотических факторов и устойчивостью к важнейшим заболеваниям и вредителям.

Уникальная коллекция ВИР, вобравшая в себя все мировое многообразие местных и селекционных сортов, наиболее комплексно изученная среди мировых коллекций, является и сейчас богатейшим источником селекционно ценных признаков для российских и зарубежных селекционеров.

Литература

1. Бахтеев Ф. Х. Проблемы экологии, филогении и селекции ячменя. М.-Л. АН СССР. 1953. 218 с.
2. Генетика культурных растений. Пшеница, ячмень, рожь. Ленинград. 1986. 264 с.
3. Генетика культурных растений. Кукуруза, крупяные, овес. Ленинград. 1988. 276 с.
4. Культурная флора СССР. Ячмень. 2-е изд. Т. 2. Ч. 2. Л. 1990. 421 с.
5. Культурная флора СССР. Овес. 2-е изд. Т. 2. Ч. 3. М. Колос. 1994. 367 с.
6. Лоскутов И. Г. Овес (*Avena* L.). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. СПб: ВИР. 2007. 335 с.
7. Мальцев А. И. Овсяги и овсы. *Sectio Euavena* Griseb. Приложение № 38 к Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л. 1930. 522 с.
8. Орлов А. А. Ячмени. М.-Л. 1935. 220 с.
9. Трофимовская А. Я. Ячмень. (Эволюция, классификация, селекция). Л. «Колос». 1972. 296 с.

10. Knupffer H., Terentyeva I., Hammer K., Kovaleva O., Sato K. Ecogeographical diversity – a Vavilovian approach. In book: Diversity in barley (*Hordeum vulgare*). Development in plant genetics and breeding. V. 7. 2003. p. 53-76
11. Loskutov I. G. Vavilov and his Institute. A history of the world collection of plant resources in Russia. IPGRI. Rome. Italy. 1999. 190 p.