

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

И.В. САВЧЕНКО, академик, вице-президент Россельхозакадемии

В мире происходит глобальное и локальное изменение климата, резко увеличилось число экстремальных лет, особенно в умеренных широтах Северного полушария. Причины изменения климата до конца не выяснены, но любая стратегия развития сельского хозяйства, не учитывающая вероятности неблагоприятных климатических и погодных условий, в т.ч. экологической устойчивости агроэкосистем, может привести к самым неблагоприятным последствиям, что скажется на продовольственной безопасности страны.

Опасные гидрометеорологические явления, такие как засуха, заморозки весной, сильные морозы зимой ниже 20°, заморозки в начале вегетации и т.д. отмечаются ежегодно в том или ином регионе России. В последние десятилетия увеличилась как повторяемость, так и продолжительность засух. Так в Ставрополье засухи отмечаются ежегодно, одномесячные наблюдаются в 30% лет, двухмесячные - 40% лет, трехмесячные в 20% и в 10% лет отличаются крайне продолжительными месячными засухами. За последнее столетие в Нижнем Поволжье в 40% из 100 лет наблюдалась засуха, Южном Урале - 42%, Северо-Кавказском регионе - 30%. По данным В.А. Грязева (2011 г.) за последнее тысячелетие наблюдалось 392 засушливых года.

Уже сейчас по данным ООН голодает один миллиард человек, ежегодно умирает от голода 13 млн. человек, в том числе 5 млн. детей. Хватит ли в мире земельных, водных и иных природных ресурсов, что бы удовлетворить потребности каждого жителя Земли в питании на уровне 2700 ккал в сутки, а за счет растениеводства обеспечивается свыше 90%

общей калорийности потребляемой пищи и около 70% белка.

В России имеются все предпосылки для гарантированного высококачественного производства продовольственных ресурсов, особенно растениеводческих. Это большое генетическое разнообразие растительных ресурсов в России (более 11 тыс. видов), высокая обеспеченность земельными ресурсами (190 млн. га сельхозугодий), большой часто невостребованный научный потенциал, способный обеспечить инновационное развитие растениеводства России, огромное разнообразие агроклиматических условий (тундровая, лесотундровая, лесная, степная, лесостепная, полупустынная зоны, предгорные и горные территории), благоприятных для возделывания самых разнообразных сельскохозяйственных культур. Имеются все возможности и мощности по производству минеральных удобрений и средств защиты растений, а также энергетические и сырьевые ресурсы для обеспечения устойчивого производства растениеводческой продукции.

Приоритетами научных исследований по растениеводству в целях инновационного развития отрасли являются: совершенствование стратегии и современных методов поиска генетических ресурсов растений; использование современных методов при создании адаптивных сортов и гибридов; расширение прогностических и преадаптивных возможностей растениеводства с учетом глобальных и региональных изменений климата; разработка концептуальных основ управления продукционными и средоулучшающими функциями агроэкосистем и агроэколандшафтов; биологизация и экологизация интенсификационных

процессов; конструирование высокопродуктивных, экологически устойчивых, экономически рентабельных агроэкосистем и агроэколандшафтов.

Ежегодно институтами Россельхозакадемии с целью пополнения и обновления генофонда культурных растений проводится 12-20 экспедиций, в том числе 3-5 за рубежом. Собирается около 3 тыс. образцов. Общий генофонд мировых растительных ресурсов, который в основном сохраняется в ВИРе, насчитывает 323 тыс. образцов. В институтах Россельхозакадемии сохраняется более 50 тыс. образцов сельскохозяйственных культур. Таким образом, общий генофонд, сохраняемый в Россельхозакадемии, составляет более 370 тыс. образцов. На их основе ежегодно в академии создается 260-350 сортов и гибридов. Сорт и гибрид сельскохозяйственных растений является инновационным продуктом, доля сорта в формировании урожая составляет до 70 %. Так в 2012 году создано и передано в Госкомиссию по сортоиспытанию учеными академии 315 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, сочетающих высокий потенциал продуктивности и качества продукции с устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды. Совершенствуются и разрабатываются современные методы селекции, в частности биотехнологические. Первоочередное внимание заслуживает метод оценки засухоустойчивости в культуре *in vitro*, обеспечивающий быстрое (в течение месяца) получение результатов, которые высокозначимо ($r=0,96$) коррелируют с результатами многолетних исследований сортового материала в полевых условиях. С использованием этого метода создано 4 засухоустойчивых сорта мягкой яровой пшеницы в СибНИИС. Разработаны также методы ДНК-маркирования, которые позволяют провести оценку подлинности коллекционного и сортового материала, дифференциацию исходного материала для селекции (сахарная свекла,

рапс, томат), созданы ДНК-маркеры устойчивости картофеля к раку и фитофторозу, золотистой картофельной нематодой; капусты белокочанной к тлям и сосудистому бактериозу, колониальности яблони, устойчивость яблони к парше.

Селекционная работа в академии сосредоточена в 42 селекцентрах, которые имеются во всех федеральных округах, и работа ведется со всеми экономически значимыми культурами.

Только в последние годы селекционерами Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко созданы энергетически эффективные, с высокими компенсаторными способностями сорта озимой пшеницы Гром и Калым, относящиеся к степному экотипу, экономно расходующие ресурсы среды, и скороспелый сорт Васса, являющийся новым сортоотипом в мировой селекции пшеницы, формирующий урожайность свыше 10,0 т с 1 га, с потенциальной продуктивностью - более 12,5 тонн с гектара. Передан на Государственное сортоиспытание уникальный по устойчивости колоса к фузариозу и другим болезням сорт Уруп, высокоморозостойкие сорта пшеницы сильные по качеству – Гурт и Антонина. Эти сорта являются важным инновационным достижением для увеличения урожая свободного от фузариотоксинов зерна по предшественнику кукуруза на зерно. Создан сорт Юка с потенциальной урожайностью 11 т/га, являющийся одним из лучших среднепоздних сортов пшениц, устойчив к грибным болезням.

Во ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко создан для южных регионов страны засухоустойчивый, высокопродуктивный (урожайность 8,5 т/га), устойчивый к поражению бурой и желтой ржавчинами, мучнистой росой сорт твердой озимой пшеницы Лазурит, сорт озимой твердой пшеницы Агат донской (урожайность 8,5 т/га), а также сорта мягкой озимой пшеницы интенсивного и полунинтенсивного типа (Капчак, Бонус, Лилит и Капризуля).

Селекционные центры Россельхозакадемии

Наименование федерального округа	Количество селекцентров	Доминирующие культуры
Центральный	13	Зерновые, зернобобовые, крупяные, овощные, масличные, лен, рапс, сахарная свекла, лекарственные, плодовые, ягодные, кормовые
Северо-Западный	1	Зерновые, картофель, рапс, кормовые
Южный	9	Зерновые, зернобобовые, кукуруза, рис, масличные, лекарственные, плодовые, виноград, кормовые
Северо-Кавказский	2	Зерновые, зернобобовые, кукуруза, лекарственные, плодовые, виноград, кормовые
Приволжский	6	Зерновые, кукуруза, крупяные, зернобобовые, масличные, лен, картофель, плодовые, кормовые
Уральский	3	Зерновые, горох, картофель, плодовые, ягодные, кормовые
Сибирский	6	Зерновые, крупяные, зернобобовые, картофель, плодовые, овощные, ягодные, кормовые
Дальневосточный	2	Соя, зерновые, овощные, картофель, ягодные, плодовые, кормовые, лекарственные

В Московском НИИСХ "Немчиновка" создан сорт «сильной» озимой пшеницы Московская 40 для Центральных регионов России, выделяющийся по урожайности (до 7,4 т/га), качеству зерна, зимостойкости, скороспелости, короткостебельности, устойчивости к бурой ржавчине, мучнистой росе и твёрдой головне, с содержанием белка в зерне 15-16%, клейковины 35-40%, пригодный для производства отличных хлебопекарных и мучных изделий. Здесь же созданы высокопродуктивные до 10 т/га с высоким качеством зерна сорта озимой пшеницы: Галина, Московская 39, Немчиновка 24.

Самарским НИИСХ им. Н.М. Тулайкова создан для засушливых регионов страны сорт яровой пшеницы Тулайковская 110, характеризующийся стабильно высокой урожайностью (более 4 т/га), отличными технологическими хлебопекарными качествами зерна и муки, комплексной устойчивостью к различным видам ржавчины (бурой, жёлтой и стеблевой).

НИИСХ Юго-Востока включил в Госреестр с 2012 г. первый светлозёрный, засухоус-

тойчивый сорт озимой ржи Памяти Бамбышева, характеризующийся пониженным содержанием ингибитора трипсина, более высокой перевариваемостью зерна, лучшей смесительной способностью и повышенной белизной муки, что важно в технологиях хлебопекарной промышленности, а также создан сорт озимой ржи Графиня с урожайностью до 7 т/га, устойчив к полеганию. Здесь также созданы высокопродуктивные, устойчивые к неблагоприятным факторам среды озимые мягкие пшеницы - Калач 60, Эльвира и Касар.

Учёными академии созданы сорта ячменя (Тимофей, Буян, Зачет, Медикум 269 и др.), характеризующиеся высоким коэффициентом использования влаги, стабильностью урожайности (до 10 т/га), скороспелостью, устойчивостью к опасным болезням и полеганию, что позволяет в производстве успешно конкурировать с зарубежными странами.

Для производства зерна высокой энергетической ценности на фуражные, продовольственные цели и зеленой массы для животноводства получены сорта овса Яков, Вятский, Голец, Буланы и др.

В последние годы площади под кукурузой расширяются. Учёными академии создано в 2012 г. 9 новых высокопродуктивных гибрида кукурузы, в том числе 3 раннеспелых (Уральский 150, Биляр – 160 и Машук 171 МВ) с урожайностью зерна 6,5 – 7,0 т/га, среднеспелый Марух, два среднеранних, засухоустойчивых – Краснодарский 294 АМВ и Зерноградский 288 МВ, а также два среднепоздних – Машук 485 и Джуца универсального использования (урожайность 11 – 13 т/га зерна), а также высокопродуктивный гибрид кукурузы пищевого направления - Белозерный 250 (урожайность 7,5 т/га).

Зернобобовые и крупяные культуры являются важнейшей и специфической частью структуры посевных площадей всего зернового комплекса России. Они не только решают проблему обеспечения населения высококачественными пищевыми продуктами, имеют большое значение как корма для животных и птицы, но и обеспечивают сохранение и повышение плодородия почв.

Важным резервом увеличения объемов производства зернобобовых и крупяных культур является более полное освоение достижений научно-технического прогресса - использование инноваций. Основная нагрузка по научному обеспечению выполнения этой задачи лежит на коллективе Всероссийского НИИ зернобобовых и крупяных культур.

В институте сформирован богатый генофонд растительных ресурсов, включающий доноры и генетические источники важнейших хозяйственно-ценных признаков зернобобовых и крупяных культур. Разработаны современные биотехнологические методы создания нового исходного материала для селекции. Многие теоретические фундаментальные исследования ученых института соответствуют мировому уровню. Все это стало надежной научной базой для создания новых сортов гороха, фасоли, чечевицы, вики, гречихи, проса. Успеху селекционной работы во многом спо-

собствовало творческое сотрудничество института с обладателями крупных коллекций генетических ресурсов - ВИР им. Н.И.Вавилова, ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, Орловским ГАУ, Белгородской ГСХА, Шатиловской СХОС.

Впервые исследованы электрофоретические спектры запасных белков семян межвидовых гибридов и диких подвидов гороха, описан их компонентный состав, анализ спектров выявил генетическое расщепление по электрофоретическим компонентам конвицилина 15 и 16 (~70 кДа), α -легумина 41 и 42 (~35-43 кДа), $\beta+\gamma$ вицилина 68 и 69 (~25-30 кДа); определен аминокислотный состав 15 образцов подвидов гороха *Pisum sativum*: *arvense*, *elatius*, *abyssinicum*, *asiaticum*, *syriacum*, *transcaucasicum* с целью вовлечения их в селекционный процесс; разработаны методы получения изолятов запасных белков гороха и гречихи.

Учеными ВНИИЗБК разработаны и изданы для различных почвенно-климатических зон России перспективные ресурсосберегающие технологии производства гороха, гречихи, проса, фасоли, чечевицы, сои, вики, способствующие максимальной реализации биологического потенциала новых сортов и получению экологически чистой продукции.

Ежегодно институтом и его сетью производится и реализуется в России, Украине, Беларуси и Казахстане 5-7 тыс. тонн оригинальных семян свыше 30 сортов зернобобовых культур, гречихи и проса своей селекции. Разработаны приемы ускоренного размножения новых сортов. Созданы регламенты комплексного применения для предпосевной обработки семян защитностимулирующих составов, включающих эфироцеллюлозные пленкообразователи, ростактивирующие препараты, протравители.

Институт поддерживает и развивает международное сотрудничество с учеными Германии, Японии, Китая, Швейцарии и странами

ближнего зарубежья, является членом АЕР (Европейской Ассоциации по зернобобовым культурам), IBRA (Международной Ассоциации исследователей гречихи). Примером международного признания заслуг ученых института стало проведение в г. Орле в 2010 г. XI Международного симпозиума по гречихе, в работе которого приняли участие 150 ученых из 15 стран.

В настоящее время учёными академии созданы новые сорта, отличающиеся повышенной устойчивостью к полеганию и болезням, дружным созреванием, пригодные для уборки прямым комбайнированием, превосходящие стандарты по технологичности и качеству зерна. В этом числе горох полевой Смолянка (ВНИИЗБК), среднепоздний, зерноукосного использования, с урожайностью зеленой массы 34,4 т/га, семян - 3,23 т/га, содержанием белка в семенах 23-25%, устойчивостью к бледнопятнистому аскохитозу и корневым гнилям; горох посевной Руслан (Красноярский НИИСХ), засухоустойчивый, сформировавший максимальную урожайность в Красноярском крае 5,8 т/га, что на 0,8 т/га выше стандарта; сорт гороха Оазис (ВНИИСС), с урожайностью семян в среднем за 2008-2010 гг. - 2,83 т/га; сорт гречихи Дружина, с детерминантным стеблем, белоцветковый, отличающийся плотной кистью и крупноплодностью, урожайностью зерна 3,0-3,5 т/га; раннеспелый (110 суток) сорт сои Зуша, со средней урожайностью 2,6 т/га, максимальной – 3,5 т/га, содержание сырого протеина в семенах до 42%, жира – 18,8% (ВНИИЗБК и Шатиловская СХОС).

Передан на ГСИ сорт чечевицы Невеста (Пензенский НИИСХ), не имеющий аналогов в мировой селекционной практике, так как относится к разновидности *albidosperma* (семена устойчивой желтовато-белой окраски, не буреющие при варке и длительном хранении), высокоурожайный, среднеспелый, высокозасухоустойчивый, не полегающий, развари-

мость и вкусовые качества семян отличные, устойчив к фузариозу и корневым гнилям.

Впервые в Госреестр включено 16 отечественных сортов зернобобовых культур, 3 сорта проса посевного, 2 сорта нута, 13 сортов получены в научных учреждениях Россельхозакадемии.

В ГНУ, ведущих селекцию зернобобовых и крупяных культур, созданы:

- принципиально новый белоцветковый сорт вики посевной Л-163-08, превышающий стандарт по урожайности зеленой массы на 5,67 т/га, сухого вещества на 1,81 т/га, семян в монокультуре на 0,30 т/га;

- 2 высокопродуктивных детерминантных сортообразца гречихи, превышающие сорт-стандарт по урожайности на 18,1-26,2%;

- новые гибридные комбинации и перспективные генотипы пайзы, по урожайности зеленой массы превосходящие стандарт на 24-30%.

В России возделывается 21 масличная культура. Координаторами исследований по масличным культурам является ВНИИМК. Селекционерами ВНИИМК им. В.С. Пустовойта создан простой гибрид подсолнечника Окси, сочетающий признаки высокоолеиновости и повышенного содержания антиоксидантов, гамма - и дельта-токоферолов, что повышает оксидостабильность масла в 14 раз. Созданы и внесены в Реестр охраняемых достижений линии-доноры подсолнечника с высоким содержанием в масле пальметиной и олеиновой кислот, а также повышенного уровня сильных антиоксидантных форм токоферолов.

В основной соесеющей зоне нашей страны – Дальневосточной – на протяжении многих лет успешную работу по выведению сортов сои ведут Всероссийский НИИ сои, Приморский НИИСХ, Дальневосточный НИИСХ и Дальневосточный государственный аграрный университет. Ими созданы сорта: Приморская 69 (урожайность 3,2 – 3,6 т/га), Приморская 13 (урожайность 3,3 – 3,4 т/га), Ария

(урожайность 3,0 - 4,3 т/га), Лазурная (урожайность 2,5 – 3,1 т/га) и др.

Селекцией сои для Южно-Европейского региона активно занимаются ВНИИ масличных культур и Всероссийский НИИ зернобобовых и крупяных культур. Здесь созданы сорта сои с урожайностью до 3 т/га.

Оригинаторами большинства возделываемых российских сортов озимого и ярового рапса выступают Всероссийский НИИ рапса, ВНИИМК и его Сибирская опытная станция. Потенциал продуктивности современных сортов и гибридов в основных рапсосоющих регионах страны варьирует у озимого рапса от 4,0 до 5,0 т с 1 га, ярового рапса – от 3,0 до 3,5 т с 1 га.

Научные учреждения Россельхозакадемии обеспечивают в необходимых объемах производство оригинальных семян (более 35 тыс. тонн) и семян высших репродукций сельскохозяйственных культур (более 360 тыс. тонн).

Научно-исследовательскими институтами Россельхозакадемии ежегодно разрабатываются, совершенствуются и внедряются в практику 30-35 адаптивных технологий возделывания зерновых и других культур и 15-20 технологий выращивания сортовых семян.

Примером успешной работы по созданию и внедрению в практику инновационных ресурсосберегающих технологий возделывания озимой пшеницы и озимого ячменя и получения их сортовых семян являются:

- Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, разработавший технологии сбора высококачественного зерна до 8-10 т/га;

- Всероссийский НИИЗК им. И.Г. Калининко, разработавший технологии получения озимой пшеницы в засушливых сухостепных условиях Ростовской области до 6-7 т/га;

- Московский НИИСХ «Немчиновка», разработавший технологии сбора высококачественного зерна озимой пшеницы на бедных дерновоподзолистых глинистых почвах лес-

ной зоны Европейской части страны – до 7,5-8,5 т/га;

- Самарский НИИСХ им. Н.М. Тулайкова, разработавший технологии получения ценного зерна озимой пшеницы в острозасушливых условиях степи Поволжья – до 2,5-3,0 т/га;

- Оренбургский НИИ сельского хозяйства, разработавший технологии получения зерна высоких технологических свойств при жесткой засухе – до 2,5-3,0 т/га.

По экономически важным культурам: зерновым, крупяным, зернобобовым, плодово-ягодным доля российского сортимента в Госреестре селекционных достижений превышает 90%. Российские сорта, особенно по зерновым культурам, превосходят по продуктивности зарубежные сорта. Следует отметить, что в Госкомиссии зарегистрировано по Северо-Кавказскому региону 415 сортов и гибридов подсолнечника, из них 240 иностранной селекции (58 %), но в производстве находится лишь 39 из них. Иностранные фирмы регистрируют свои гибриды и сорта в максимально больших регионах, но их возделывание в большинстве случаев оказывается не рентабельным в силу не подходящих природно-климатических условий. Таким образом, количество зарегистрированных селекционных достижений иностранной селекции не говорит об их тотальном распространении и полном превосходстве над отечественными достижениями.

В то же время завоз импортных семян кукурузы обходится отечественным сельхозтоваропроизводителям в 3-4 млрд. руб., что на 2,0-2,8 млрд. руб. превышает стоимость такого количества семян отечественного производства, при этом для создания современной материально-технической базы отечественного семеноводства кукурузы достаточно 1,8 млрд. руб.

Учеными-овощеводами академии разработаны технологии, способы, системы мето-

дов расширения биоразнообразия формообразовательного процесса и ускорения селекции у овощных культур (лука репчатого, моркови столовой, капустных культур, редиса, перца, свеклы столовой, укропа огородного), а также получения сырья и продуктов для функционального питания, снижения содержания радионуклидов и тяжелых металлов в растениеводческой продукции.

С использованием фундаментальных методов ускорения селекционного процесса, включая отдалённую гибридизацию, культуру клеток и тканей *in vitro*, эмбриоспасение, индуцированную полиплоидию, учёными академии создана серия сортов плодовых, ягодных культур и винограда с высокой продуктивностью и комплексной устойчивостью к болезням и неблагоприятным факторам среды.

Учёными академии разработан прогноз развития селекции и семеноводства в Российской Федерации, который предусматривает обеспечение семенами отечественного производства не менее 75%, увеличение урожайности сельскохозяйственных культур на 30-35%.

В области растениеводства в современных условиях следует сосредоточить усилия на разработке инновационных направлений:

- по созданию новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, характеризующихся высокой устойчивой продуктивностью, обладающими высокими компенсаторными способностями по отношению к неблагоприятным факторам среды (засухе, переувлажнению, заморозкам и т.д.);

- новых инновационных технологий с использованием многооперационных сельскохозяйственных машин, что позволит минимизировать затраты на обработку почвы, посев, уход за посевами и уборку урожая;

- новых технологий управления продукционными и средообразующим потенциалом агроэкосистем и агроландшафтов на основе дифференцированного использования ресурсов и применения средств агрокосмического и позиционного зондирования (адаптивное растениеводство);

- для каждой сельскохозяйственной культуры разработать зональные технологии, соответствующие следующим основным критериям - ресурсосбережение, экологическая безопасность, экономическая целесообразность (повышение конкурентоспособности);

- для обеспечения защиты растений разработать современные методы мониторинга и прогноза фитосанитарной обстановки в регионах. Основой проведения мониторинга должны являться закономерности изменения видового разнообразия и динамики численности вредных объектов сельскохозяйственных культур, цикличность их появления в определенном регионе и особенности экспансии.

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF PLANT GROWING IN MODERN CONDITIONS

I.V. Savchenko, academician,
vice-president of Russian Agricultural
Academy