



ВЗАИМОСВЯЗЬ СИСТЕМ СЕЛЕКЦИИ, СОРТОИСПЫТАНИЯ И СЕМЕНОВОДСТВА

*Жученко А.А., академик РАН,
вице-президент Россельхозакадемии*

Селекция и семеноводство являются наиболее эффективными и организационно доступными средствами биологизации и экологизации интенсификационных процессов в растениеводстве. При этом процесс биологизации включает как адекватную замену техногенных средств, так и более рациональное использование природных и техногенных ресурсов, обеспечивая, таким образом, энергоэкономичность, устойчивость, природоохранность и рентабельность сельскохозяйственного производства в целом. В настоящее время вклад новых сортов и гибридов в повышение величины и качества урожая оценивается в 20-70%. Однако имеются все основания предполагать, что в XXI столетии значительно возрастет не только продукционная, но средообразующая и ресурсовосстанавливающая, в том числе почвоулучшающая и почвозащитная, роль сортов и агроценозов. При этом получают существенное развитие такие направления адаптивной системы селекции, как биоэнергетическое, био(фито)ценотическое, экологическое, эдафическое, симбиотическое, экотипическое, преадаптивное, а также соответствующие системы семеноводства. В общем плане эти направления включают:

- обязательное сочетание высокой потенциальной продуктивности с устойчивостью к действию абиотических и биотических стрессоров, лимитирующих в конкретных почвенно-климатических и погодных условиях величину и качество урожая;

- усиление продукционных, средообразующих, ресурсовосстанавливающих, а также дизайно-эстетических функций культивируемых растений;

- пригодность к конструированию высокопродуктивных и экологически устойчивых агробиогеоценозов и агроландшафтов на основе лучшей приспособленности к загущению и возделыванию в многовидовых агроэкосистемах, возможности повысить фотосинтетическую производительность и оптимизировать микрофитоклимат, поддерживать биоценотические структуры и механизмы саморегуляции и др.

Заметим, что необходимость и пути переориентации селекции как составляющей адаптивного растениеводства в сторону обеспечения большей продуктивности и экологической устойчивости, ресурсоэнергоэкономичности, природоохранности и расширения средообразующих функций в нашей стране были обобщены в рамках экологической генетики культурных растений и

выделены в специальные направления адаптивной системы селекции и стратегии адаптивной интенсификации агропромышленного комплекса еще в начале 80-х годов (Жученко, 1980, 1982, 1983).

Специфику адаптивных подходов как в селекции, так и семеноводстве определяют неблагоприятные почвенно-климатические и погодные условия, а также их громадное разнообразие на территории России (недостаточная тепло- или влагообеспеченность, значительные площади кислых, засоленных и переувлажненных почв и пр.). Речь, в частности, идет о необходимости значительного увеличения масштабов биоэнергетической, экологической и эдафической селекции, ставящих своей целью создание сортов, устойчивых к ионной токсичности на кислых почвах, способных использовать труднодоступные соединения фосфора и калия, противостоять почвенным патогенам и пр. Особая значимость эдафической устойчивости культивируемых растений в условиях России обусловлена громадной площадью кислых, засоленных, переувлажненных и заболоченных почв в структуре сельскохозяйственных угодий страны. При этом пониженная устойчивость агроценозов к действию абиотических стрессоров усиливает их поражаемость болезнями, вредителями и сорняками. С проблемой эдафической устойчивости особенно тесно связано развитие северного земледелия, на долю которого в России приходится 38% сельскохозяйственных угодий, около 20% пашни и свыше 30% кормовых угодий. Поскольку основным лимитирующим фактором здесь, наряду с повышенной обменной кислотностью почв, являются термические ресурсы (позднее и неглубокое прогревание почв, их низкая микробиологическая активность, поверхностное залегание корневой системы и пр.), большую значимость приобретают направления симбиотической и ризосферной селекции, ориентированные на создание сортов с достаточно мощной корневой системой в верхнем слое почвы, способной потреблять влагу и элементы минерального питания при пониженных температурах, а также из более глубоких, но менее прогретых слоев почвы. В этих же условиях исключительно важную роль в повышении адаптивности растениеводства играет создание сортов и гибридов с коротким вегетационным периодом.

В связи с особой актуальностью задачи ресурсоэнергосбережения в сельском хозяйстве России особое значение в селекции приобретает усиление средообразующих, в том числе ресурсовосстанавливающих, функций культивируемых растений (накопление органического вещества в почве, биологическая фиксация атмосферного азота, использование труднодоступных элементов минерального питания, усиление структурообразующих и почвозащитных свойств, формирование микрофитоклимата, повышение фитосанитарной роли и т.д.). В адаптивной системе селекции все более важная роль отводится био- и фитоценотической селекции, ставящей своей целью реализовать биоценотический компонент формирования величины и качества урожая, т.е. их зависимость от многочисленных (экзометаболических, микроклиматических и др.) взаимодействий, составляющих агробиогеоценоз, агроэкосистему и агроландшафт видов растений, животных и микроорганизмов. Одновременно биоценотический фактор играет решающую роль и в поддержании экологического равновесия в агробиогеоценозах за счет механизмов и структур надорганизменной саморегуляции. Определенные преимущества смешанных (на сортовом и видовом уровнях) посевов были замечены давно. Однако их формирование обычно базировалось на подборе ранее созданных сортов и гибридов, а не на целенаправленной фитоценотической селекции. Между тем реакции видов и сортов растений на действие биотических факторов окружающей среды, включая конкуренцию, симбиоз, паразитизм и другие, весьма специфичны и генетически детерминированы. Генетически обусловленная биосовместимость биопартнеров по микрогруппировкам предопределяет целесообразность поиска и(или) создания генотипов, наиболее пригодных для возделывания в смешанных посевах. Причем сорта, участвующие в формировании смешанных посевов, должны обеспечивать комплементарный или хотя бы компенсирующий характер взаимоотношений с другими компонентами смешанного агрофитоценоза. Иными словами, речь идет о целенаправленном создании сортов и гибридов растений, приспособленных для выращивания в многокомпонентных по видовому и сортовому составу агроэкосистемах.

Определенный опыт в области биоценотической селекции накоплен при использовании сортовых смесей, а также многолинейных и синтетических сортов. При этом считается, что из общего увеличения продуктивности смешанных посевов большую часть можно отнести за счет повышения устойчивости их к патогенам. Однако в данном случае речь идет и о повышении средообразующей роли сорта. В этой связи особое внимание уделяется ценообразующим свойствам новых сортов, включая их аллелопатическую, почвообразующую и биогенную активность. В рамках биоценотической селекции выделяется и направление симбиотической селекции. Тот факт, что микосимбиотрофизм широко распространен среди высших растений, а симбиотические организмы способны процветать в условиях самого скудного обеспечения элементами питания, указывает на необходимость более широкого использования биоценотических, в том числе симбиотических, эффектов в селекции и растениеводстве.

В то же время возможности новых направлений селекции могут быть реализованы лишь при такой системе организации первичного и товарного семеноводства, при которой сохраняются наиболее ценные хозяйственные и адаптивно значимые призна-

ки, имеющие, как правило, полигенную природу и высокую гетерогенность даже в фенотипически однородных сортах. «Формирующее» действие селекционного и семенного поля особенно велико при использовании методов массового отбора, а также в селекции на признаки, не поддающиеся четкому фенотипическому контролю. Значение естественного отбора, а следовательно, и агроэкологической типичности фона отбора резко возрастает при создании сортов и гибридов, сочетающих высокую потенциальную продуктивность с устойчивостью к основным абиотическим и биотическим стрессам внешней среды. Выращивание гетерозигот в контрастных условиях, вследствие разнонаправленности действия факторов внешней среды на мейотическую рекомбинацию и элиминацию рекомбинантных гамет и зигот, предопределяет большую суммарную генотипическую гетерогенность расщепляющихся поколений, что позволяет ускорить процесс создания новых сортов, в том числе приспособленных к широкой вариабельности факторов внешней среды. Более того, разнообразие условий внешней среды на предмейотических, мейотических и постмейотических этапах формирования доступной искусственному отбору рекомбинационной изменчивости позволяет обеспечить не просто большую суммарную генотипическую гетерогенность расщепляющихся поколений, но и качественно новую их генотипическую структуру (включающую рекомбинации в «молчащих» зонах генома, интрогрессивные и трансгрессивные генотипы и пр.).

Ранее уже рассматривались примеры «формирующей» роли агроэкологической, в том числе и биоценотической, среды. Так, сорта пшеницы и ячменя, выведенные на кислых почвах в западных районах США, лучше переносят ионную токсичность алюминия, чем созданные в штате Индиана, где такой эдафический стресс отсутствует. Селекция рапса на засухоустойчивость была более результативной при отборах в засушливых зонах. Примечательно, что гибриды и сорта, дающие самый высокий урожай при повышенных дозах азота, у ряда культур оказываются и самыми высокоурожайными на почвах с низким уровнем его содержания.

Хотя теоретически и доказывалось, что создать сорт, способный давать наибольшую урожайность во многих средах, невозможно (Allard, Bradshaw, 1979), селекционная практика опровергла это утверждение. Наиболее известными такими примерами в нашей стране явились сорта пшеницы Безостая 1, Мироновская 808 и др. И все же в настоящее время, наряду с географически универсальными сортами (целенаправленное создание которых требует использования широкой эколого-географической селекционной, сортоиспытательной и семеноводческой сети), все большее значение приобретают агроэкологически и технологически специализированные (соответственно, в плане их размещения и использования) сорта и гибриды. В пользу большей «агроэкологической адресности» сортов и гибридов свидетельствуют многочисленные данные о необходимости «избежания» действия абиотических и биотических стрессоров и, наоборот, важности «совпадения» периодов максимальной фотосинтетической производительности агроценозов с наиболее благоприятными для данной культуры и даже сорта условиями внешней среды (освещенность, температура, влагообеспеченность и т.д.). Известно, например, что хотя позднеспелые сорта обычно превосходят по урожайности скороспелые, использование последних позво-

ляет повысить урожайность зерновых и ряда других культур в неблагоприятных условиях внешней среды именно за счет «избежания» летней засухи и поражения растений некоторыми болезнями. Для многих почвенно-климатических зон России повышение скороспелости культивируемых видов растений оказывается решающим условием устойчивого роста величины и качества урожая.

В настоящее время для создания нового сорта обычно требуется 10-15 лет, тогда как время его «жизни» измеряется 5-7 годами. С учетом повышенных требований к сортам и гибридам селекционная работа все в большей степени утрачивает индивидуальный характер и становится творчеством больших коллективов, объединяющих специалистов самых разных профессий, включая селекционеров, генетиков, физиологов, биохимиков, математиков, агрометеорологов, технологов и др. Необходимым элементом селекционного процесса становится высокий уровень его технологического обеспечения, представленного комплексами теплиц и фитотронов, информационными центрами, полевыми участками, оснащенными измерительными приборами, организованной и весьма сложной системой эколого-географической селекционной сети и т.д. Другими словами, селекция растений требует все возрастающих затрат трудовых и материальных ресурсов, что, естественно, предполагает функционирование системы эффективной оценки и использования вновь созданных сортов и гибридов, к числу важнейших элементов которой относятся сортоиспытание и семеноводство.

Анализ показывает, что вследствие агроэкологической (пространственной и временной) нерепрезентативности системы государственного сортоиспытания в России за последние 30-40 лет наблюдается устойчивая тенденция по большинству сельскохозяйственных культур к увеличению разрыва между урожайностью сортов и гибридов, получаемой на сортоучастках и в целом по стране, республике, области. Одновременно наблюдается устойчивая тенденция к снижению удельного содержания биологически ценных веществ (сахаров, жиров, белков и др.), а также скороспелости. Одна из главных причин такой ситуации заключается в «оазисных» эффектах, проявляющихся в том, что на участках сортоиспытания в условиях высокого агрофона в течение 3-4 лет удается оценить в основном потенциальную продуктивность перспективных форм, тогда как их устойчивость к важнейшим, лимитирующим в условиях производства величину и качество урожая факторам внешней среды остается зачастую невыясненной и неучтенной. Между тем урожайность любой культуры является функцией не только потенциальной продуктивности, но и экологической устойчивости вида, сорта, гибрида. Причем в неблагоприятных и особенно нерегулируемых условиях внешней среды устойчивость агроценоза к действию абиотических и биотических стрессоров оказывается решающим фактором реализации потенциальной продуктивности.

Главные недостатки существующей системы сортоиспытания растений обусловлены ее низкой пространственной, временной и технологической репрезентативностью, а также зачастую необоснованным выбором стандарта. Очевидна, например, ошибочность использования одного стандарта при испытании сортов и гибридов разных групп скороспелости. Аналогичная ситуация складывается и при оценке сортов, созданных

для техногенно-интенсивного возделывания в благоприятных условиях внешней среды и, наоборот, для зон экстремального земледелия (кислых или засоленных почв, аридных условий и пр.). Широко известна также специфика адаптивных реакций сортов на степень загущения посева, микроклимат (экспозиция склона), сроки посева и т.д. Особого внимания при организации сортоиспытания заслуживает специфика оценки агроэкологически узкоспециализированных сортов, а также сортов и гибридов с широкой географической и(или) сезонной приспособленностью (адаптированных к широкому ряду агроэкологических сред).

В процессе сортоиспытания перспективные сорта и гибриды выделяются на основе сравнения их по изучаемым признакам со стандартными. Очевидно, однако, что данный способ эффективен лишь при анализе сортов и гибридов, близких к стандартам по характеру их основных реакций на факторы внешней среды (естественные и антропогенные). При испытании же в этих условиях сортов, резко отличных по их реакциям от стандартов (а это, кстати, и может быть наиболее интересным вариантом селекции, в том числе при подборе сортов-взаимострахователей, характеризующихся асинхронными адаптивными реакциями), среди забракованных сортов и гибридов с высокой вероятностью могут оказаться и весьма ценные образцы.

Очевидно также, что в случае благоприятных погодных условий в период сортоиспытания преимущество будут иметь сорта с высокой потенциальной урожайностью, тогда как уровень их устойчивости к абиотическим и биотическим стрессам окажется неучтенным. Вполне вероятно, что в случае временной (так же как и пространственной) нерепрезентативности среди бракуемых будут сорта и гибриды с высокой экологической устойчивостью, способные обеспечить высокую урожайность в неблагоприятные по погодным условиям годы. Необходимо также учитывать, что каждый вид культивируемых растений обладает специфичным потенциалом онтогенетической адаптации и, следовательно, частота и схема размещения селекционных и сортоиспытательных участков для различных культур будут разными. С учетом возрастающих темпов сортосмены «погашение» временной нерепрезентативности возможно за счет увеличения числа мест сортоиспытания, т.е. опять-таки путем оптимизации эколого-географической сети сортоиспытания. При этом важно учитывать различия в адаптивных возможностях разных культур, поскольку каждая из них имеет неодинаковые коэффициенты фенотипической вариации и, следовательно, разные по масштабу «оптимальные ареалы распространения».

Однако добиться существенного повышения репрезентативности оценок ГСУ только за счет увеличения их числа практически невозможно (из-за исключительно большого разнообразия почвенно-климатических макро- и микроразнообразий и слишком медленного уменьшения ошибки при увеличении сроков сортоиспытания). Кроме того, с повышением потенциальной урожайности сортов и гибридов возрастает зависимость устойчивости величины и качества урожая от погодных, т.е. непредсказуемых факторов внешней среды. Это, в свою очередь, и предопределило все большее внимание к оценкам сортов и гибридов в различных условиях внешней среды с целью ранжирования их адаптивного потенциала (потенциальной продуктивности и экологической устойчивости) в системе генотип x среда на основе

использования разных статистических методов. Разработанные на этой основе рекомендации позволяют выделить линии, сорта и гибриды как с широкой (взаимодействие в системе генотип x среда минимально), так и со специфической адаптацией.

Поскольку спектр возможных адаптивных реакций в системе генотип x среда чрезвычайно велик, в селекции и сортоиспытании оцениваются не только общее взаимодействие, но и индивидуальные особенности генотипов, в том числе характер проявления конкретных адаптивно значимых и хозяйственно ценных признаков. Серьезным недостатком при создании, оценке и распространении новых сортов и гибридов является жесткая временная последовательность каждого из этих этапов, в результате чего многие из полученных данных морально устаревают и не получают практического применения. Между тем если одновременно с сортоиспытанием проводить оценку вариативности признаков, определяющих адаптивные особенности сортов и гибридов данного вида растений по отношению к регулируемым и нерегулируемым факторам среды, то процесс адаптивного размещения и возделывания нового сорта можно было бы значительно ускорить. В настоящее время для этих целей используют возможности математического моделирования и средств ЭВМ. Однако применение новых статистических методов и компьютеризация процесса сортоиспытания не могут, по крайней мере, в обозримом будущем заменить непосредственную оценку наиболее перспективных сортов и гибридов в конкретном хозяйстве и даже севообороте. В этой связи уместно привести слова А. Ванина, который еще в 1900 году писал: «Только испытание сортов в самом хозяйстве или, по крайней мере, при близких с ним условиях может дать правильный ответ, да и то, если таковое велось в течение нескольких лет».

Мировой опыт растениеводства полностью подтверждает выводы Ацци (1932, 1959) о том, что если в благоприятных условиях среды (достаточные водообеспеченность и сумма температур, высокое плодородие почв и т.д.) преимущество должно быть отдано потенциально высокопродуктивным сортам, то в неблагоприятных почвенно-климатических зонах первостепенную роль в оценке селекционных форм будет играть и показатель их экологической устойчивости. Поскольку устойчивость растений к каждому из абиотических и биотических стрессов весьма специфична, соответствующие оценки могут быть даны лишь при определенных условиях внешней среды. Вряд ли о засухоустойчивости сортов можно судить при достаточной водообеспеченности, а об устойчивости к патогенам – при отсутствии в агроценозе соответствующих рас и штаммов патогена. При этом важно учитывать как положительную, так и отрицательную сопряженность различных адаптивных реакций на действие одного и того же стрессового фактора.

Указанные положения имеют принципиальное значение для большинства сельскохозяйственных зон нашей страны, находящихся в условиях недостаточной тепло- и влагообеспеченности. Субъективный подход к подбору стандартов на этапах селекции и сортоиспытания, а также стремление к повсеместному распространению сортов и гибридов, характеризующихся только высокой потенциальной продуктивностью, является, наряду с нарушением адаптивного агроэкологического макро-, мезо- и микрорайонирования культивируемых видов растений, одной

из главных причин необычно высокой неустойчивости производства продукции в отечественном растениеводстве. Не случайно во многих странах мира в практику государственной системы сортоиспытания введены базисные уровни экологической устойчивости сортов и гибридов к основным лимитирующим абиотическим и биотическим факторам внешней среды, а также показателей качества, снижение которых считается недопустимым при любом росте потенциальной продуктивности предлагаемых линий и гибридов. Так, селекционеры скандинавских стран при создании новых сортов (гибридов) давно уже руководствуются следующим принципом: повышая урожайность, качество и устойчивость к патогенам новых сортов, сохранить уже достигнутый уровень их общей и специфической адаптации. В Австралии для зерновых культур введены сорта-стандарты по мукомольным и хлебопекарным показателям, что заставляет селекционеров уделять особое внимание высокому содержанию белка и клейковины в зерне. Заметим, что с ростом потенциальной продуктивности культивируемых видов растений, повышением уровня интенсивности технологий их возделывания значение адаптивного макро-, мезо- и микрорайонирования сортов и гибридов, так же как и их экологической устойчивости, не только не уменьшается, а, наоборот, существенно возрастает. Необходимо учитывать и то обстоятельство, что «цена» ошибок, обусловленных пространственной и временной нерепрезентативностью оценок в системе сортоиспытания, в условиях крупномасштабной организации растениеводства (большой размер полей и севооборотов) резко возрастает.

В целом основные недостатки существующей системы государственного сортоиспытания (ГСИ), на наш взгляд (Жученко и др., 1980; Жученко, 2001), обусловлены в первую очередь пространственной и временной нерепрезентативностью рекомендаций селекционных центров (СЦ) и ГСИ. Известно, что более 50% территории России представлена пересеченным (всхолмленным и холмистым) рельефом, под влиянием которого диапазоны изменчивости агроклиматических параметров (тепло- и влагообеспеченности, заморозкоопасности, рельефа, типа почвы и пр.) на малых площадях (2-5 км²) могут перекрывать зональное их распределение в масштабе областей, краев и республик. Недооценка особенностей экологической вариативности в зоне размещения участка сортоиспытания приводит к грубым ошибкам при определении ареалов новых сортов и гибридов, поскольку общая изменчивость их урожайности в среднем на 67% и более зависит от условий внешней среды. В итоге масштаб генерализации результатов сортоиспытания будет незначителен, а рекомендуемые сорта и гибриды окажутся адаптированными лишь к узкой экологической нише («оазисный» эффект сортоиспытания). Следует подчеркнуть, что достоверность рекомендаций селекционных центров и системы государственного сортоиспытания имеет особенно важное значение в условиях крупномасштабной концентрации сельскохозяйственного производства, а также в зонах товарного выращивания важнейших видов сельскохозяйственной продукции.

Большая вариативность урожайности у разных культур в зависимости от условий внешней среды (для основных сельскохозяйственных культур доля экологической дисперсии урожайности в зависимости от культуры в условиях ГСУ Молдавской ССР варьировала от 20 до 95%, а фенотипический коэффициент

ент вариации от 11 до 43%) указывает на то, что различные сельскохозяйственные культуры имеют разные по масштабу «экологические ниши» или «оптимальные ареалы». Между тем, сортоучастки, испытывающие культуры с неодинаковым потенциалом пространственной (географической) адаптации, «обслуживают» одну и ту же по размерам и контурам территорию «экологической ниши». Очевидно, что особенности пространственной адаптивности важнейших сельскохозяйственных культур должны учитываться как в процессе адаптивной селекции (в том числе при создании сортов с узкой и широкой адаптацией), так и при госсортоиспытании. Кроме того, для каждого селекцентра, ГСУ и НИУ должен быть разработан агроэкологический паспорт с оценкой их пространственной репрезентативности, т.е. определением типизируемой (в агроэкологическом смысле) ими территории.

Наряду с пространственной нерепрезентативностью наблюдается и временная недостоверность рекомендаций СЦ и ГСИ, обусловленная вариабельностью урожайности по годам (сезонам вегетации) и недостаточными сроками оценок. Анализ показал, что по 3-5-летним данным ГСИ определить средние многолетние значения урожайности сортов и гибридов с точностью 5-10% (обычная величина прибавки урожайности нового сорта) практически невозможно (погрешность варьирует от 20 до 40%, а в нетипичные годы – до 50% и более). Кроме того, самые крупные ошибки в оценках допускаются в тех случаях, когда нормы реакций испытываемых сортов в наибольшей степени отличаются от нормы реакции стандартов (наиболее важный случай в селекции!). В результате велика вероятность выбраковки весьма перспективных с точки зрения потенциальной продуктивности и(или) экологической устойчивости сортов и гибридов.

В процессе селекции и сортоиспытания практически не изучаются особенности генотипической и агроэкологической вариабельности важнейших адаптивных и хозяйственно-ценных признаков, что значительно снижает возможности использования средств моделирования и ЭВМ как с целью адаптивного районирования новых сортов, так и разработки их агроэкологических паспортов (в том числе сортовой агротехники). Последнее резко снижает преимущества своевременной сортосмены. С целью повышения пространственной и временной репрезентативности рекомендаций СЦ и ГСУ нами был разработан метод экспресс-оценки ареалов (Жученко, Нестеров и др., 1980), используя который можно оперативно определить возможный ареал как для «перспективных», так и «бракуемых» сортообразцов (линий), т.е. резко повысить эффективность селекционной и сортоиспытательной работы.

Таким образом, чем менее типичны условия среды на участках сортоиспытания, тем меньше масштаб допустимой их генерализации. Пространственная и временная репрезентативность оценок на этапах селекции и сортоиспытания может быть повышена за счет обеспечения агроэкологической типичности соответствующей селекционно-сортоиспытательной сети, широкого использования информационных баз и методов математического моделирования для интеграции селекционно-сортоиспытательных и агротехнических работ, а также обеспечения достоверной пространственной экстраполяции полученных оценок (характеристик сортов и гибридов, агроэкологических паспортов, микроклиматических параметров и пр.). Так, в опытах Rasmussen, Lambert (1973) взаимодействие «сорт x год» было в 4 раза больше, чем взаимодействие «сорт x место». Причем

увеличение числа мест оказывается более эффективным, чем числа повторностей в одной местности, и в первом случае можно ограничиться двумя повторностями (Sprague, Federer, 1980).

Этапы селекции и репрезентативного сортоиспытания должны быть использованы для разработки по каждому новому сорту и гибриду агроэкологического паспорта, который включал бы оценки как потенциальной продуктивности, так и устойчивости к неблагоприятным абиотическим и биотическим условиям внешней среды. Необходимость такого подхода очевидна. В наше время его острота резко возросла в связи со все большим разнообразием предлагаемых производству сортов и гибридов, тенденцией к ускорению сортосмены, специфической отзывчивостью высокоурожайных сортов и гибридов на удобрения, орошение, загущение и другие факторы интенсификации. Иными словами, агроэкологический паспорт, помимо общих характеристик нового сорта и гибрида, должен отражать основные элементы сортовой агротехники, характеризующей специфику изменчивости важнейших хозяйственно-ценных признаков (длина вегетационного и межфазных периодов, показатели качества урожая, устойчивость к болезням, вредителям и сорнякам и др.) под влиянием регулируемых и нерегулируемых факторов внешней среды, типичных для каждой почвенно-климатической макро- и микрорайона, а также технологии возделывания.

В адаптивном семеноводстве должна быть также обеспечена возможность использования многоэшелонированного сортового и семенного потенциала, формируемого за счет набора культур и сортов-взаимострахователей (обладающих разной скороспелостью, отзывчивостью на техногенные факторы, устойчивостью к различным расам патогенов и эпифитотиям и т.д.) и ориентированного на биокompенсацию «капризов» климата и погоды, конъюнктуры рынка и других непредсказуемых обстоятельств. Страховые фонды семян в нашей стране должны формироваться с учетом не только территорий, где семеноводство той или иной культуры невозможно или связано с большим риском, но и за счет сортов с широкой географической и сезонной адаптивностью.

В целом задачу повышения эффективности адаптивной системы селекции следует рассматривать как с позиций организации самого селекционного процесса (учет феноменологии рекомбинанционной изменчивости каждого культивируемого вида; использование средств эндогенного и экзогенного индуцирования рекомбинаций, особенно при межвидовой гибридизации; регулирование процессов элиминации рекомбинантных гамет и зигот; агроэкологическая, включая технологическую и фитоценологическую, типичность селекционных участков; создание эколого-географической селекционной сети и др.), так и оптимального агроэкологического макро- и микрорайонирования культивируемых видов растений; целенаправленного конструирования экологически устойчивых агроценозов и агросистем; пространственной и временной репрезентативности системы сортоиспытания; разработки для каждого нового сорта и гибрида агроэкологического паспорта, отражающего основные особенности сортовой агротехники; агроэкологически обоснованной системы семеноводства. Другими словами, дальнейшее повышение эффективности селекционного процесса должно быть обеспечено на основе комплексного подхода к вопросам создания, оценки и использования новых сортов и гибридов.