

УДК 631.526

МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЙ СОЗДАНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ

*Гончарова Э.А. – доктор биол. наук, профессор
Шумлянская (Почепня) Н.В. – научный сотрудник
Щедрина З.А. – научный сотрудник*

*ГНУ Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова Россельхозакадемии
Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 44
E-mail: e.goncharova@vir.nw.ru*

Метод эколого-генетического анализа сложных полигенных признаков, разработанный анад. Драгавцевым предполагает изучение ряда эколого-генетических систем (адаптация, аттракция, фотопериодическая чувствительность, лимит-факторы минерального питания и др.) для улучшения селекционного процесса.

Ключевые слова: *количественные признаки, методические подходы, селекция растений.*

Введение

Эколого-генетическая модель организации сложных количественных признаков показала, что любой сложный признак детерминирован «блуждающим» спектром генов, т.е. при смене лимитирующего фактора внешней среды меняется число и набор генов, детерминирующих генетическую изменчивость количественного признака в популяции. Эти новые знания, во-первых, раскрывают реальную природу взаимодействия «генотип-среда» и позволяют разработать подходы к прогнозированию этих эффектов. А во-вторых, в связи с этим

встает вопрос о необходимости оценивать генотипы в типичных условиях, данной зоны селекции [1].

Цель и задачи исследований

С целью создания теоретического базиса новой технологии селекции генотипов растений с прогнозируемыми признаками экологической пластичности, продуктивности, стрессовой устойчивости и качества, исследования базировались на серии многолетних и многоплановых экспериментов с наборами сортов разных видов с.-х. растений (овощные, плодовые и др.), подвергнутых воздействию

комплекса факторов стрессового и оптимизируемого характера, как в моделируемых (фитотрон, теплицы разного типа), так и в естественных условиях произрастания (Пушкинские лаборатории ВИР, полевые опыты в погодно-климатических зонах Северо-западного региона и Краснодарского края).

Фитотронная техника и контроль в регулируемых условиях среды позволяют легко организовать типичную последовательность лимитирующих факторов. Это дает принципиальную возможность проводить эксперимент один раз вместо принятых трехлетних

испытаний генотипов в поле. Кроме того, в полевых опытах часто невозможно вычлениить «вклады» вирусных заражений, корневых гнилей, повреждений насекомыми и т.п. в общую вариабельность сложных признаков. В регулируемых и контролируемых условиях все эти причины изменчивости могут быть легко элиминированы, что резко повышает надежность оценок.

Результаты исследований

К числу важнейших сложных количественных признаков растений относятся такие как адаптивность к стрессам, отзывчивость на лимитирующие факторы минерального питания, аттрагирующая способность пластических веществ к акцепторным центрам (донорно-акцепторные связи) и ряд других, а также интегральный признак продуктивности. Потенциал этих признаков у каждого сорта детерминирован генетически, а степень его реализации существенно и в разной мере (по нашим данным) меняется под влиянием основных факторов внешней среды, от характера их сочетания и взаимодействия в системе «генотип-среда».

Нами исследовалась изменчивость под влиянием средовых факторов (стрессов – засуха, жара, холод; оптимизируемых – уровни водного, минерального питания и др.) важнейших количественных признаков, детерминирующих продуктивность, устойчивость и качество растений. При этом определялась также пригодность ряда эколого-генетических и физиологических параметров: адаптивность, аттрактивность отзывчивость на лимфакторы минерального питания, фотопериодическая чувствительность, загущение посевов и др. Особо отра-

батывались новые технологические подходы (на основе экспериментально-математического моделирования и прогноза) для более эффективной оценки и выявления ценных генотипов для селекции, растениеводства и интродукции [2].

На основе нового формализованного языка, описывающего эколого-генетическую организацию количественных признаков продуктивности, устойчивости и качества, разработаны алгоритмы прогноза и управления полигенными системами растений в онтогенезе и фитоценозе в различных средах.

Для каждого региона присущи свои, специфические для него, сочетания почвенно-климатических и погодных условий и «типичная» (усредненная многолетняя) динамика их изменений в период вегетации растений, с различной амплитудой их изменений в разные годы и в отдельные их сезонные отрезки; для прогнозирования продуктивности генотипов (и разработки моделей сорта) особенно значимы в этой средовой динамике периоды и характер проявления различных лимитирующих факторов для растений (температурных, световых, влажностных, эдафических). Устойчивость к этим лимитирующим (стрессовым) факторам у разных компонентов структуры урожая растений, как и их генетическая дисперсия, существенно различается; это дает основание говорить о разной степени стабильности (или «уязвимости») различных элементов продуктивности генотипов.

Исходя из принципов системности конструкции продуктивности и саморегулируемости систем, особую трудность для изменения в одном направ-

лении (повышения или снижения) представляют собой признаки, входящие в один и тот же модуль (например, число зерен в колосе и масса одного зерна) либо формируемые за счет метаболически противоположно направленных процессов.

Спецификой различных регионов является типичное давление определенного вида стресса в тот или иной период вегетации растений и формирования конкретного элемента продуктивности. Однако генетически присущий сорту уровень стрессовой устойчивости (высокий или низкий) сохраняется в течение всего онтогенеза, возрастая в его динамике, что необходимо учитывать при подборе по адаптивности к стрессам родительских форм для гибридизации растений.

Выводы

Многолетние и многоплановые эксперименты (2000-2010 годов), проведенные в лаборатории экологической генетики, позволили научно обосновать следующее:

1. Генотип растения является саморегулирующейся системой взаимосвязанных признаков, в которой любое изменение одного из параметров вызывает самонастраивающееся изменение многих других, как-либо связанных с ним признаков и свойств.
2. Формирование различных элементов продуктивности у растений осуществляется не одновременно и независимо друг от друга, а последовательно, на сменяющихся в онтогенезе его основных этапах. И между отдельными компонентами в силу саморегуляции системы структуры продуктивности существуют тесные взаимодействия разного характера и силы.

Литература

1. Драгавцев В.А. Отбор носителей полигенных систем и других систем, контролирующих продуктивность озимой пшеницы, ячменя, овса в различных регионах России. – СПб.: ИД «ПалиРус», 2005. – 118 с.
2. Гончарова Э.А. Изучение устойчивости и адаптации культурных растений к абиотическим стрессам на базе мировой коллекции генетических ресурсов. – СПб.: ГНУ ВИР, 2011. – 336 с.