

УДК 635.64:631.527

**Маковой М.Д.**

*Институт генетики, физиологии и защиты растений, Министерства культуры, образования и исследований Республики Молдова, Республика Молдова  
e-mail: m\_tilania@mail.ru*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУТАНТНЫХ МАРКЕРНЫХ ГЕНОВ ПРИ СОЗДАНИИ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ТОМАТА**

Необходимость обогащения культурного генофонда томата за счет расширения генетической основы существующих сортов и гибридов возможна путем использования мутантных маркерных генов. Мутации – это те первичные изменения, на которых строится эволюция и селекция. Естественное появление мутаций – это процесс, постоянно идущий у всех организмов. В его основе лежат изменения в химии генов, различные структурные преобразования в хромосомах. В настоящее время созданы коллекции мутантных форм полученных под воздействием химических и физических мутагенов, а также возникших спонтанно в природе под воздействием факторов внешней среды, которые коренным образом могут решить проблему исходного материала. Исследованиями разных авторов показано, что множество промышленных сортов томата были созданы именно благодаря использованию мутантных генов, которые позволили решить важные задачи практической селекции, тем самым позволившие расширить индустриальные и технологические возможности данной культуры. Некоторым авторам (Куземинский, 2004; Бочарникова, 2011; Чесноков и др., 2015) удалось экспериментально показать, что мутантные гены обладают громадным потенциалом хозяйственно-ценной качественной изменчивости, способной значительно расширить генетическую норму реакции количественных признаков. Исходя из этого нами, для более глубокого и полного понимания значимости мутантных форм с целью создания сортов и гибридов нового поколения в исследования были вовлечены 125 форм с довольно большим числом генных мутаций (более 600), которые любезно предоставил А.И. Ганя, заведующий лабораторией генетических ресурсов растений. Растения мутантных форм выращивались в разные по климатическим условиям годы (2011–2015) на экспериментальном поле Института по общепринятым для культуры томата методикам.

В данной работе представляются результаты изучения обширной коллекции мутантных форм по характеру проявления таких мутантных маркерных признаков как: окраска гипокотыля; окраска семядольных и первых настоящих листьев, цветение, ряд признаков репродуктивной системы; созревание плодов и окраска семян.

Маркеры, контролирующие синтез антоциана, могут быть идентифицированы в день проявления всходов. Благодаря ранней идентифи-

кации их появляется возможность быстрее решать задачи за счет отбора нужных генотипов, контролировать гибридность рассадного материала и тем самым значительно сократить объем и продолжительность проводимых экспериментов. Анализ полученных в процессе исследований данных по фенотипической выраженности признака «окраска гипокотыля» выявила высокую разнородность. Выделены одномолекулярные (Mo588, Mo305, Mo343, Mo581, Mo585, Mo651, Mo787 и др.), а также многомаркерные мутантные формы (Mo500, Mo632, Mo638, Mo755, Mo779, Mo851) на гипокотыле которых полностью отсутствует антоциан. Наряду с ними идентифицированы формы (28 генотипов) с едва выраженным антоцианом и 44 генотипа с сильным антоцианом, различия в цветовой гамме в пределах этих групп в зависимости от условий выращивания (различия в температурных режимах) варьировали от слабо розового оттенка до интенсивно фиолетового и темно бордового переходящего в черный. Выявленная высокая разнородность коллекции по наличию форм с разным уровнем интенсивности антоциана на гипокотыле и влиянии условий на характер проявления признака указывает на её ценность для проведения более глубоких фундаментальных – физиологических, биохимических, селекционно-генетических исследований значимости мутантов для практического использования.

Другая группа мутантных маркерных генов характеризует стадию семядольных и первых настоящих листьев. Разнообразие внутри коллекции по степени нарушения формы, окраски семядольных и первых настоящих листьев (ярко-желтые, бело-желтые, серо-белые, серые с мраморными разводами, бледно-зеленые и др) достаточно высокое. Эти отклонения контролируются рядом генов: *aut, apn, alb, af, gi, Cu, c, cy, d, fu, inf, inta, lur<sup>+</sup>, lut, ltf, lg-2, Me, marm, nv, oc, pu<sup>2</sup>, pl, res, ru, sf, sy, syv, Tor, ver, vo, V-5<sup>+</sup>, wwd, wv, Xan<sup>+</sup>, Xan-4*, которые легко идентифицируются на ранних этапах развития растений. Для селекционно-генетических исследований эта группа генов представляет особый интерес, так как позволяет работать с большим количеством растений и на ранних этапах отбирать ценные искомые формы и тем самым ускорить селекционный процесс.

Вариации между мутантными формами по форме листовой пластинки, её окраске, степени рассеченности, а также гофрированности, включая опущение разных частей взрослого растения также весьма значительны. Характер проявления этих признаков контролируется следующими генами: *fu, me, div, dt, res, aut, Op, m-2, coa, Ver, inc, c, a, lut, ch, marm, Wo<sup>m</sup>, Ven, wt, nv, l-2, wd, bls, ful, mua, alf, spl, ag, ta, inta, apn, lur, pl, per, ug-6, clau, oc, alb, ig, vo, etf, lg, bul, Tor, V-3, hl, syv, Cu, e, ra*. Это позволяет распознать и с высокой достоверностью выделить интересующие селекционера генотипы.

Наряду с названными маркерными генами особую значимость для селекции томата представляет группа мутантных генов отвечающих за проявление признаков на стадии цветка и соцветия. В коллекции

выявлены мутантные формы с очень разветвленными (*s, mult, mur, tux, tua*) или уменьшенными соцветиями (*hg, di*), а также с минимальным числом цветков в соцветии (1–3) и ограничивающих свой рост образованием фасцированного соцветия. Описаны и выявлены мутантные формы, являющиеся носителями генов, контролирующими разные типы стерильности – *ex, Ge, ms, ms-2, ms-31, psu, s, ste, st, spl*. Именно эти формы обладают значительной изменчивостью в отношении числа элементов околоцветника и андроцея. Доли чашечки по длине могут быть короче долей венчика, равны или значительно больше их. В процессе исследований выделены ряд мутантных форм, которые являются носителями этих генов, и которые уже активно используются в рабочих программах с целью создания стерильных линий томата.

Оценка степени выраженности и изменчивости перечисленных мутантных маркерных генов в зависимости от условий выращивания растений показала, что некоторые отличаются стабильным проявлением их при разных условиях внешней среды (*atf, cy, aut, Tor, dip, mult, mur, nv, cb-2, inta, cif, ant, Xan\**, *Cu, Me, fa* и др).

Одновременно отмечена и высокая вариабельность некоторых признаков по годам исследований, контролируемых следующими генами – *yg-6, deb, vit, dgb, lur, lut, coa, ch, marm, scf, wv, yt, sf, sy, ru, res, var-2, V-5/2, tl, ven, inf, icn, div, m-2, vo, ful, wv, alb af, c, d aw*. Разная степень фенотипической выраженности признаков в зависимости от условий внешней среды, вероятно, связана с эпистатическим действием генов.

Выявленная и представленная разнородность мутантных форм по признакам, которые возможно выявить на ранних стадиях развития (сеянцы) и на стадии репродуктивного развития, а также знание характера проявления этих признаков в зависимости от условий внешней среды позволит в перспективе эффективно использовать их в качестве исходного материала в селекции новых сортов и гибридов томата и проведении более глубоких селекционно-генетических исследований.

УДК 635.64 : 631.152 (478)

**Маковой М.Д.**

*Институт генетики, физиологии и защиты растений, Республика Молдова*

*e-mail: m\_milania@mail.ru*

## **СКРИНИНГ МУТАНТНОГО И КУЛЬТУРНОГО ГЕНОФОНДА ТОМАТА И ВЫДЕЛЕНИЕ ФОРМ С ЖЕЛТОЙ, ОРАНЖЕВОЙ И РОЗОВОЙ ОКРАСКОЙ ПЛОДА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ**

В настоящее время не только у овощеводов-любителей, но и у крупных производителей значительно возрос интерес к томатам с необычной окраской плодов: оранжевым, желтым, розовым, малиновым и в