

А.П. Самовол, доктор с. – х. наук,
П.Ю. Монтвид, кандидат биологических наук,
Т.Н. Замыцкая, старший лаборант
Институт овощеводства и бахчеводства НААН

МЕЖВИДОВЫЕ ФОРМЫ ТОМАТА, ТРАНСГРЕССИВНЫЕ ПО СОЧЕТАНИЮ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

*В межвидовой расщепляющейся популяции (F_3), полученной на основе инконгруентных скрещиваний между культурным видом *L. esculentum* Mill. (Мо 638 – мутантная форма с 9 маркированными хромосомами) и дикорастущим видом *L. chilense* Dun., идентифицированы трансгрессивные формы с комплексом биологически ценных компонентов в плодах. Показано, что наибольший интерес для интрогрессивной селекции представляют формы, обладающие высоким потенциалом синтеза аскорбиновой кислоты (от 82,3 до 116,7 мг/100 г).*

Ключевые слова: томат, трансгрессивные формы, биологически ценные компоненты, истинный гетерозис, мейоз, хиазмы, биваленты.

Введение. Создание исходного материала для сортовой и, особенно, гетерозисной селекции остается на сегодняшний день достаточно сложной. Проблема усложняется тем, что большинство культивируемых растений на грани исчерпаемости. Другими словами, существует опасность существенного обеднения доступной генотипической изменчивости культурных генофондов, в том числе сортов и гибридов овощных видов растений [1].

Учитывая многообразие и сложность задач, стоящих перед селекцией, кардинальное решение многих из которых невозможно или трудноосуществимо с помощью межсортовых скрещиваний, использование отдаленной гибридизации (особенно на основе инконгруентных скрещиваний), ставшей уже во многих сельскохозяйственных и научных учреждениях зарубежных стран одним из основных методов селекции, будет неуклонно повышаться. Это подтверждается тем, что гены биотической устойчивости с моногенным или олигогенным, а также абиотической – с блочно-коадаптированным контролем, а также гены, контролирующие синтез основных биологически ценных компонентов в © Самовол А.П., Монтвид П.Ю., Замыцкая Т.Н., 2012.

продуктивной части растений, находятся в зародышевой плазме отдаленных и предковых видов [2]. Последнее говорит о том, что исходные формы, у которых признаки находятся под высоким уровнем генетического контроля, могут быть созданы, как правило, на основе межвидовой интродуктивной или трансгрессивной селекции [3].

Цель настоящей работы – 1) раскрыть потенциальные возможности и перспективы использования в селекции межвидовой гибридизации в плане возможной интродукции в геномы сортов и гибридов томата генов, контролирующих высокий синтез биологически ценных компонентов в плодах; 2) показать ступени действия одного из возможных цитогенетических механизмов в формировании трансгрессий по сочетанию признаков, а так же – уровень возможного понижения и повышения гетерозисного эффекта в третьем поколении межвидового гибрида Мо 638 X *L. chilense* Dup.

Материалы и методы. Эксперименты проводили в стеклянной теплице в течение 2010-2011 гг. Объектом исследований были растения мутантной формы (Мо 638) с 9 маркированными хромосомами (хром. 1, ген *y*; 2, *ve-2*; 3, *r*; 4, *claw*; 6, *c*; 7, *gs*; 8, *gf*; 10, *u*; 11, *a*), дикорастущий вид томата *L. chilense* Dup., гибрид F₁ – Мо 638 X *L. chilense* Dup., отборы из потомства F₂ (F₃).

Оценку биологически ценных компонентов в плодах проводили в аккредитированной лаборатории аналитических измерений ИОБ НААН согласно стандартизированным методам. Истинный гетерозис вычисляли по Х, Даскалову (1978) [4].

Результаты исследований. Как отмечалось в ранее опубликованной нами работе [3], дикорастущий вид *L. chilense* Dup. широко используется в программах по интродуктивной селекции в силу того, что он является геноносителем устойчивости к ряду вирусов (табачная мозаика – ВТМ, гены *Tm*, *Tm-2*, *Tm-2²*, огуречная мозаика – изолированный штамм 113А, ген *Cmr*) и грибным патогенам (*Fusarium oxysporum f. lycopersici*, ген *I*, *Verticillium alboatrum*, ген *Ve*) [3]. Кроме того, в геноме *L. chilense* Dup. сконцентрирован блок генов высокого синтеза в плодах витамина С [5, 6] и устойчивости к повышенным положительным температурам (постоянный период засухи характерен для ареала данного вида).

Результаты биохимической оценки плодов дикорастущего вида *L. chilense* Dup., гибрида F₁ – Мо 638 X *L. chilense* Dup. и отборов в пределах расщепляющейся популяции F₃ данного вида приведены в таблице 1. Дикорастущий вид *L. chilense* Dup. накапливает в плодах не

только высокое количество витамина С (80,2 мг/100 г), но и других биологически ценных компонентов.

Хотя и отсутствуют данные биохимической оценки плодов мутантной формы Мо 638, но бесспорно, проявление всех 4-х биологически ценных компонентов в плодах межвидового гибрида F_1 Мо 638 X *L. chilense* Dun. носит промежуточный характер (см. табл.1).

Установлено, что отобранные растения из F_3 превалируют по содержанию в плодах биохимических показателей над растениями F_1 Мо 638 X *L. chilense* Dun. В тоже время 4 из них в большинстве случаев уступают по указанным компонентам дикорастущему виду *L. chilense* Dun. (см. табл. 1). Два отобранных образца [20 p.2 (F_3) и 21 (F_3)], наоборот, превосходят по изученным признакам и дикорастущего вида, и гибрид с ним. То есть, проявили трансгрессию по сочетанию признаков.

В данном конкретном случае природой возникновения проявившихся трансгрессий, возможно, является процесс деканализации мейоза объединенного генома в гибриде F_1 Мо 638 X *L. chilense* Dun., вызванный наличием у мутантной формы (Мо 638) 9 рецессивных генов, которые оптимизировали систему новоформобразовательных процессов, сохранивших свое действие до 3-го поколения. Это хорошо согласуется с ранее опубликованными нами данными [7], которые отражают существенное повышение в мейозе мутантной формы Мо 638 суммарной частоты хиазм и, особенно, частоты интерстициальных хиазм, а также увеличение количества бивалентов на мейоцит (открытых, кольцевых и типа «8») [7]. В цифровом выражении это выглядит соответственно для первого случая как $15,94 \pm 0,18$; $4,0 \pm 0,12$ и для второго – $9,20 \pm 0,19$; $3,75 \pm 0,17$; $0,13$. Указанные изменения повлекли нарушения в мейозе гибрида F_1 Мо 638 X *L. chilense* Dun. в виде существенного увеличения среднего количества унивалентов (3,65), тривалентов (0,13) и тетравалентов (0,43), как отмечают авторы.

Известно, что основа истинного гетерозиса определяется величиной значения признака у гибрида F_1 , на которую он превышает лучшего родителя. Вычисленные нами принимаемые значения истинного гетерозиса по 4-м биологически ценным компонентам в плодах гибридных растений F_1 Мо 638 X *L. chilense* Dun. отражают высокий отрицательный гетерозисный эффект (от -19,3 % по признаку содержание общего сахара, до -40,5 и - 41,7 % соответственно сухого вещества и витамина С) (табл. 2). Что касается отборов из расщепляющейся популяции F_3 , то у 4-х из них прослеживается эффект снижения принимаемых значений отрицательного гетерозиса, а по отдельным при-

знакам – титруемая кислотность и витамин С проявился положительный гетерозис (от 1,3 до 78,0 %) (см. табл. 2). Особый интерес представляют два образца [№ 20р. 2 (F₃) и 21 (F₃)], у которых преобладает высокий положительный гетерозисный эффект соответственно по изученным признакам: сухому веществу (от 15,0 до 31,1 %), общему сахару (от 45,1 до 48,3 %), титруемой кислотности (от – 4,1 до 21,9 %), витамину С (от 20,6 до 45,5 %) (см. табл. 2).

Выводы. Установлен высокий интрогрессивный эффект передачи от инконгруэнтного вида *L. chilense* Dup. томата в геном культурного вида *L. esculentum* Mill. (Mo 638 –мутантная форма) блока генов, контролирующих процесс повышенного синтеза в плодах биологически ценных компонентов.

Предложен действующий механизм возможной дестабилизации гибридного генома, обеспечивающего выщепления в более раннем поколении (F₃) трансгрессивных форм с комплексом биологически ценных компонентов в плодах. Работа механизма подтверждена данными количественной и качественной оценки хиазм и бивалентов, а также разным типом нарушений мейоза у исходных родительских форм – Mo 638 (♀), *L. chilense* Dup.(♂) и гибрида между ними.

Выявлен эффект затухания отрицательного и существенного повышения положительного гетерозисов у отобранных генотипов из F₃.

Библиография.

1. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений / Жученко А.А. – Кишинев: Штиинца, 1980. -587 с.
2. Самовол О.П. Генетичний потенціал видів родів *Capsicum* L. і *Lycopersicon* Tourm. та шляхи розширення спектра доступної для селекції генотипової мінливості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра сільськогосподарських наук: спец. 03.00.15. «Генетика рослин» / О.П. Самовол. – НДІ Агроєкології та біотехнології. – Київ, 2004. - 35 с.
3. Самовол А. П. Межвидовая гибридизация как метод трансгрессивной селекции / А.П. Самовол, П. Ю. Монтвид, А. М. Черкасский и др. – Овочівництво і баштанництво – Харків: ІОБ УААН, 2010.- Вип. 56.- С. 322 – 341.
4. Даскалов Х. Гетерозис и его использование в овощеводстве / Х. Даскалов, А. Бихов., С. Минков и др. – М.: «Колос», 1978. – С. 114 – 124.
5. Дикіе види і полукультурні різновидності томатів і використання їх в селекції / [А.А. Жученко, Е.А. Глущенко, В.К., Андрющенко, Н.Н. и др.] – Кишинев: Картя Молдованяске, 1974. - 139 с.
6. Самовол А.П. Значение дикого генофонда томатов для селекции на повышение в плодах биологически ценных компонентов / А.П. Са-

мовол. – Тезисы докладов и выступлений на Международной научно - практической конференции «Сохранение и использование генофонда в селекции овощных и плодово-ягодных культур на юге России». - Крымск (Краснодарский край), 2000. - С. 32 -33.

7. Монтвід П.Ю. Перебіг мейозу у міжвидового гібрида F₁ *Lycopersicon esculentum* Mill. x *Lycopersicon chilense* Dun. / П.Ю. Монтвід, О.П. Самовол, В.П. Мірошніченко. – Цитологія і генетика. – 2011. - №2. – С. 16 – 21.

О.П. Самовол, П.Ю. Монтвід, Т.Н. Замицька

Міжвидові гібриди томата, трансгресивні за сполученням господарсько-цінних ознак.

Резюме. У міжвидовій розщеплюваній популяції (F₃), одержаній на основі інконгруентних схрещувань між культурним видом *L. esculentum* Mill. (Мо 638 –мутантна форма з 9 маркірованими хромосомами) і дикорослим видом *L. chilense* Dun., ідентифіковано трансгресивні форми з комплексом біологічно цінних компонентів у плодах. Показано, що найбільш важливими для інтрогресивної селекції є форми з високим потенціалом синтезу аскорбінової кислоти (від 82,3 до 116,7 мг/100 г).

A.P. Samovol, P.U. Montvid, T.N. Zamytskya

Interspecific forms of tomato, transgressive softwares to the combination of economic-valuable tags.

Summary. In interspecific cleaving population (F₃), received on the basis інконгруентных crosses between cultural kind *L. esculentum* Mill. (Mo 638-mutant form 9 labeled chromosomes) and wild-growing kind *L. chilense* Dun., transgressive forms with the complex of biologically valuable ingredients in fruits are identified. It is displayed, that the greatest concern for інтрогресивной selection introduce forms having in high potential of a synthesis of an ascorbic acid (from 82,3 to 116,7 mg/100g).

1.- Содержание биологически ценных компонентов в плодах томата дикорастущего вида, межвидового гибрида F₁ и отобранных генотипов в F₃ (2010-2011 гг.)

| № образца, гибрида | Содержание в плодах | | | |
|------------------------|----------------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|
| | сухого вещества, % | общего сахара, % | титруемой кислотности, % | витамина С, мг/100 г |
| 10(♂) | <i>L. chilense</i> Dun. | | | |
| | 10,6 | 6,2 | 0,73 | 80,0 |
| 032(F ₁) | Мо 638 × <i>L. chilense</i> Dun. | | | |
| | 6,3 | 5,0 | 0,53 | 46,7 |
| 15(F ₃) | Мо 638 × <i>L. chilense</i> Dun. | | | |
| | 7,2 | 5,2 | 0,74 | 71,4 |
| 19p.1(F ₃) | 8,1 | 5,3 | 0,82 | 70,1 |
| 19p.2(F ₃) | 9,2 | 6,1 | 0,52 | 82,3 |
| 20p.1(F ₃) | 10,2 | 5,7 | 1,30 | 70,0 |
| 20p.2(F ₃) | 12,2 | 9,2 | 0,89 | 96,8 |
| 21(F ₃) | 13,9 | 9,0 | 0,70 | 116,7 |

2. - Истинный гетерозис у межвидового гибрида F₁ Мо 638 × *L. chilense* Dun. и уровень его затухания у отборов из потомства F₂ (F₃) по биологически ценным компонентам в плодах (2010-2011 гг.)

| № гибрида, отбора | Признаки | | | | | | | |
|---|-------------------|--------------|----------------|--------------|--------------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | сухое вещество, % | гетерозис, % | общий сахар, % | гетерозис, % | титруемая кислотность, % | гетерозис, % | витамина С, мг/100 г | гетерозис, % |
| | л. р.ф.* | истинный | л. р.ф. | истинный | л. р.ф. | истинный | л. р.ф. | истинный |
| Гибрид F ₁ Мо 638 × <i>L. chilense</i> Dun. | | | | | | | | |
| 032(F ₁) | 10,6 | -40,5 | 6,2 | -19,3 | 0,73 | -27,3 | 80,2 | -41,7 |
| Отборы из потомства F ₂ (F ₃) комбинации F ₁ Мо 638 × <i>L. chilense</i> Dun. | | | | | | | | |
| 15(F ₃) | 10,6 | -32,1 | 6,2 | -16,1 | 0,73 | 1,3 | 80,2 | -10,9 |
| 19p. 1 (F ₃) | 10,6 | -23,5 | 6,2 | -14,5 | 0,73 | 12,3 | 80,2 | -12,5 |
| 19p. 2 (F ₃) | 10,6 | -13,2 | 6,2 | -1,6 | 0,73 | -27,3 | 80,2 | 2,6 |
| 20p. 1 (F ₃) | 10,6 | -3,7 | 6,2 | -8,0 | 0,73 | 78,0 | 80,2 | -12,3 |
| 20p. 2 (F ₃) | 10,6 | 15,0 | 6,2 | 48,3 | 0,73 | 21,9 | 80,2 | 20,6 |
| 21(F ₃) | 10,6 | 31,1 | 6,2 | 45,1 | 0,73 | -4,1 | 80,2 | 45,5 |

Примечание.* Лучшая родительская форма