

ГИБРИДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЧАСТОТЫ РЕКОМБИНАЦИИ МЕЖДУ МУТАНТНЫМИ И ДИКОРАСТУЩИМИ ВИДАМИ ТОМАТА *LYCOPERSICON (TOURN.) MILL.*

Нековаль С.Н., канд. биол. наук; Касьянова М.А.; Лищенин М.Ю.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений», г. Краснодар

Возрастающий дефицит генотипического разнообразия и, как следствие, снижение адаптивности современных сортов и гибридов, их уязвимость по отношению к действию биотических, абиотических и антропогенных стрессоров, требуют более активного вовлечения в селекционный процесс новых источников зародышевой плазмы с более выраженной генетической дивергентностью, а именно – диких видов, полукультурных разновидностей, а также мутантных форм [Жученко, 1985, 2008; Авдеев, 2007; Пивоваров и др., 2000; Мамедов и др., 2002; Козлова и др., 2003; Куземенский, 2005].

Основным источником генотипической изменчивости у высших организмов принято считать рекомбинацию. Практически все сорта сельскохозяйственных растений и породы животных, а также значительная часть полезных штаммов микроорганизмов созданы с использованием рекомбинации. При внутривидовых скрещиваниях отклонения в расщеплении связаны с комплексом причин, включающим мейотический дрейф, пенетрантность, элиминацию части гамет и др. В связи с этим могут меняться частоты кроссинговера между маркерными генами. При скрещивании отдаленных форм возможно проявление аномальной изменчивости, при которой кроссинговер может разделить очень тесно сцепленные участки и в результате возникает совершенно новое сочетание с «мутантным» фенотипическим проявлением [Жученко, 1985]. Главной причиной изменчивости r_f является генотипическая среда, чем сильнее генетическое различие между исходными формами, тем меньше частота кроссинговера в маркированном сегменте.

Цели и задачи исследований. Цель исследований данной работы заключалась в том, чтобы в условиях Краснодарского края получить новые генотипы растений томата, влияющие на увеличение спектра генотипической изменчивости при межвидовой гибридизации. Определить возможность использования данных показателей в селекционном процессе.

Для реализации данной задачи оценили частоту мейотической рекомбинации в комбинациях скрещивания диких видов и мутантных форм томата.

Материал и методы. Вегетационные опыты закладывали на опытном участке ГНУ ВНИИБЗР и в климатических камерах на базе ВНИИБЗР. Для получения гибридов F_1 использовали методику Брежнева (1955). Семена гибрида F_1 в количестве от 500 до 1000 шт. высаживали в лизиметр. Схема посадки 4x4 см. В фазу 5 – 6 настоящих листьев проводили визуальную оценку каждого растения (рис. 1) и делили их на группы. Частоту рекомбинации рассчитывали на

персональном компьютере по результатам идентификации проростков F_2 с использованием пакета статистических программ «Биостат».



Рис. 1. Растения томата гибрида F_2 Мо 393 x *Lycopersicon esculentum* var. *pimpinellifolium*

В наших исследованиях у межвидовых гибридов F_2 растений томата анализ фенотипических маркерных признаков выявил отклонение наследования от ожидаемого (3:1). Экспериментальные значения χ^2 превышали критическую точку $\chi^2_{st}=3,84$. У гибрида Мо 393 x *L. esculentum* var. *pimpinellifolium* по маркерному гену m-2 это значение составило – 11,01; у Мо 500 x *L. cheesmanii typicus* в этом же сегменте – 28,02; в сегменте aw – 77,16; у Мо 500 x *L. esculentum* var. *pimpinellifolium* в сегменте d его значение 4,05; aw – 45,95; Мо 500 x *L. esculentum* var. *cerasiforme* по сегменту c – 24,10, aw – 19,56.

При анализе частоты мейотической рекомбинации (rf) в комбинациях скрещивания диких видов с мутантными формами обнаружено, что по второй хромосоме между генами $d - aw$ у межвидовых гибридов F_2 в комбинациях скрещивания диких видов с мутантной формой Мо 500, частота кроссинговера изменялась от $9,01 \pm 2,29$ до $29,47 \pm 3,25$ (рис. 2). При этом у гибрида F_2 Мо 500 x *L. cheesmanii typicus* значение rf приближено, но меньше значения по генетической карте томата, равного 11%. У Мо 500 x *L. esculentum* var. *pimpinellifolium* и Мо 500 x *L. esculentum* var. *cerasiforme* отмечено увеличение частота кроссинговера более чем в 2 раза и их значение составило $20,60 \pm 2,50$ и $29,47 \pm 3,25$, соответственно.

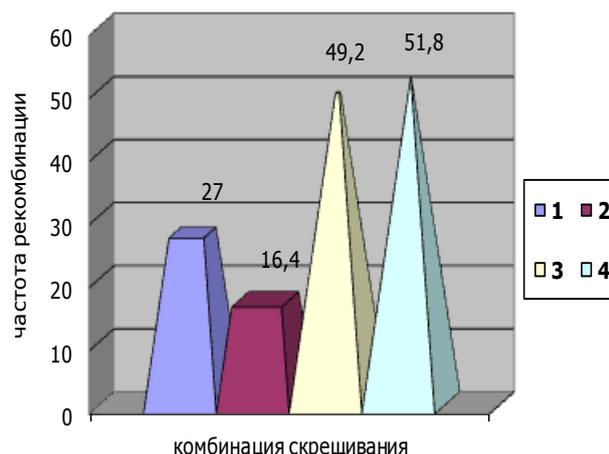


Рис. 2. Частота мейотической рекомбинации (rf) между генами $d - aw$ в комбинациях скрещивания диких видов с мутантной формой Мо 500:

- 1 – генетическая карта;
- 2 – Мо 500 x *L. cheesmanii typicus*;
- 3 – Мо 500 x *L. esculentum var. pimpinellifolium*;
- 4 – Мо 500 x *L. esculentum var. cerasiforme*

В шестой хромосоме между генами $m-2 - c$ у межвидовых гибридов F_2 в комбинациях скрещивания диких видов с мутантной формой Мо393 частота кроссинговера была приближена к значениям генетической карты и равнялась 27. У гибридов F_2 Мо 393 x *L. esculentum var. pimpinellifolium* его значение составило $25,59 \pm 2,98$; у Мо 393 x *L. esculentum var. cerasiforme* – $24,54 \pm 2,80$. Исключение составил гибрид с отцовской формой *L. cheesmanii typicus* ($12,82 \pm 2,14$), значение rf которого более чем в 2 раза ниже значения генетической карты томата (рис. 3).

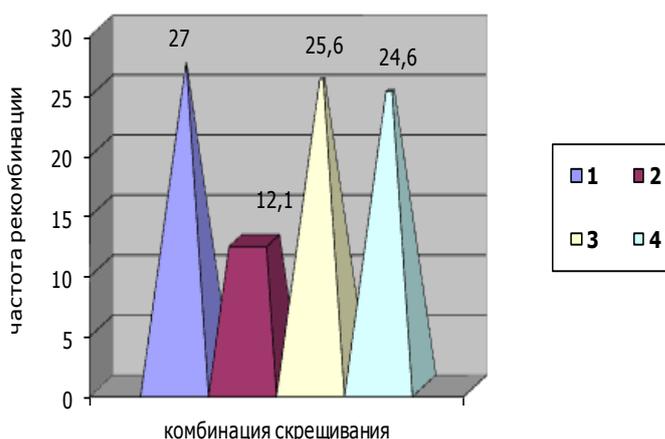


Рис. 3. Частота мейотической рекомбинации (rf) между генами $m-2 - c$ в комбинациях скрещивания диких видов с мутантной формой Мо 393:

- 1 – генетическая карта;
- 2 – Мо 393x *L. cheesmanii typicus*;
- 3 – Мо 393 x *L. esculentum var. pimpinellifolium*;
- 4 – Мо 393 x *L. esculentum var. cerasiform*

В шестой хромосоме между генами $m-2 - c$ у межвидовых гибридов F_2 в комбинациях скрещивания диких видов с мутантной формой Мо 500 частота кроссинговера варьировала от $16,39 \pm 3,07$ до $51,82 \pm 5,81$ (рис. 4). Установлено,

что более низкие значения rf имели гибриды с отцовской формой *L. cheesmanii typicus* ($16,39 \pm 3,07$), а у Мо 500 x *L. esculentum* var. *pimpinellifolium* и ($49,23 \pm 5,28$) Мо 500 x *L. esculentum* var. *cerasiforme* ($51,82 \pm 5,81\%$) более высокие значения в сравнении с генетической картой.

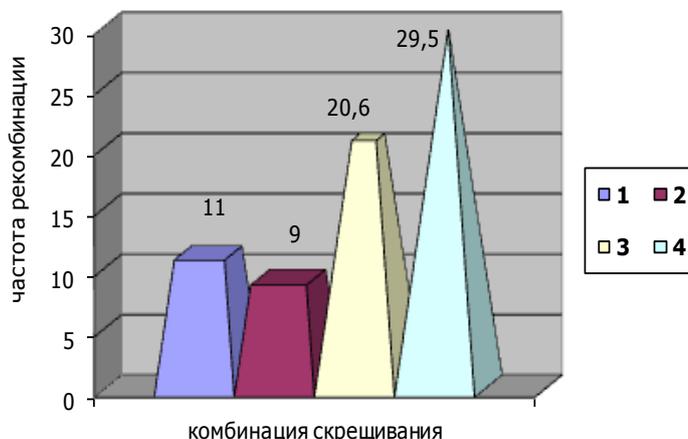


Рис. 4. Частота мейотической рекомбинации (rf) между генами $m-2 - c$ в комбинациях скрещивания диких видов с мутантной формой Мо 500:

- 1 – генетическая карта;
- 2 – Мо 500 x *L. cheesmanii typicus*;
- 3 – Мо 500 x *L. esculentum* var. *pimpinellifolium*;
- 4 – Мо 500 x *L. esculentum* var. *cerasiforme*

Заключение

В ходе проведенных исследований подтверждено, что изменчивость частоты рекомбинации (rf) зависит от компонентов скрещивания.

Установлено, что частоты рекомбинации в F_2 у межвидовых гибридов с отцовской формой *L. cheesmanii typicus* между генами $d - aw$ (вторая хромосома) и $m-2 - c$ (шестая хромосома) уменьшается независимо от материнской формы.

Выявлено, что частоты рекомбинации в F_2 у межвидовых гибридов с материнской формой Мо 500 между генами $d - aw$ (вторая хромосома) и $m-2 - c$ (шестая хромосома) увеличивается независимо от отцовского компонента.

Установлено, что у межвидовых гибридов F_2 присутствие в качестве отцовской формы дикорастущих видов *L. esculentum* var. *pimpinellifolium* и *L. esculentum* var. *cerasiforme* не оказывает существенного влияния на изменение частоты рекомбинации.

Литература

1. Жученко, А.А. Рекомбинация в эволюции и селекции / А.А. Жученко, А.Б. Король. – М., 1985. – 400 с.
2. Жученко, А.А. Тенденции и приоритеты развития селекции растений в XXI веке / А.А. Жученко // Современ. тенденции в селекции и семеноводстве овощ. культур: тенденции и перспективы: 1 Междунар. науч.-практ. конф. 4-6 авг., 2008 г. – Материалы докл., сообщений. – 2008. – Т. 1. – С. 10 – 37.

3. Авдеев, Ю.И. Генетические ресурсы томата и достижения в создании новых сортов / Ю.И. Авдеев, А.Ю. Авдеев, Л.М. Иванова // Науч. наследие Н. И. Вавилова – фундамент развития отечеств. и мирового сел. хоз-ва: материалы Междунар. конф., г. Москва, 27 – 28 нояб. 2007г. – М., 2008. – С. 31–32.

4. Пивоваров, В.Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных растений / В.Ф. Пивоваров, Н.Н. Балошова, М.С. Бунин // ВНИИСОК в становлении теории селекции и семеноводства овощных культур в XXI веке: материалы междунар. науч.-практ. конф., 24-27 июля 2000г. – М., 2000. – С. 43 – 44.

5. Мамедов, М.И. Селекция томата, перца и баклажана на адаптивность / М.И. Мамедов, В.Ф. Пивоваров, О.Н. Пышная. – М., 2002. – 441 с.

6. Куземенский, А.В. Использование мутантных генов для повышения качества плодов томата / А.В. Куземенский // Овочівництво і бахштанництво. - 2005. – ВИП. 51. – С. 198–212.