

ВАРИАТИВНОСТЬ ЧАСТОТЫ ХИАЗМ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОМАТОВ

© 2019 г. С. Р. Стрельникова¹, *, Р. А. Комахин¹, А. А. Жученко¹¹Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, Москва, 127550, Россия

*E-mail: strlnkv@yandex.ru

Поступила в редакцию 27.08.2018 г.

После доработки 06.11.2018 г.

Принята к публикации 13.11.2018 г.

В работе представлены результаты сравнительных исследований частоты и распределения хиазм в материнских клетках пыльцы (МКП) у пяти диплоидных видов томатов: *Solanum lycopersicum*, *S. pimpinellifolium*, *S. peruvianum*, *S. habrochaites*, *S. neorickii* и одного автотетраплоида *S. pimpinellifolium*. Установлено, что в одинаковых условиях произрастания общая частота хиазм в клетке зависела от вида. При этом зеленоплодные виды *S. peruvianum*, *S. neorickii* и *S. habrochaites* различались между собой по частоте дистальных хиазм, в то время как красноплодные виды *S. lycopersicum* и *S. pimpinellifolium* — по частоте интерстициальных хиазм. Показано, что общая частота хиазм в МКП растений одного вида является достаточно стабильным показателем рекомбинационного потенциала, не зависящим от условий произрастания. Более вариabельным оказалось перераспределение между дистальными и интерстициальными хиазмами в зависимости от вида растений, года и географических условий произрастания. У автотетраплоида частота хиазм на бивалент оказалась ниже, чем у диплоидных растений *S. pimpinellifolium*, прежде всего за счет интерстициальных хиазм, частота которых осталась на уровне, характерном для диплоидных растений. Сделано заключение, что рекомбинационная пластичность геномов томатов обусловлена перераспределением хиазм вдоль бивалентов, а не изменением их числа в клетке.

Ключевые слова: томат, *S. lycopersicum*, *S. pimpinellifolium*, *S. peruvianum*, *S. habrochaites*, *S. neorickii*, рекомбинация, хиазмы, мейоз

DOI: 10.1134/S004137711902007X

Ключевым событием мейоза является кроссинговер — обмен участками между гомологичными хромосомами, приводящий к созданию кроссоверных вариантов гомологов, которые вместе с перекомбинацией хромосом составляют основу доступной отбору генетической изменчивости в эволюции эукариотических организмов и при традиционной селекции (Жученко, Король, 1985). Однако число и распределение кроссинговеров вдоль хромосом во время мейоза генетически детерминировано, что ограничивает формирование изменчивости в потомстве гетерозигот (Жученко, Король, 1985). Для обеспечения точной сегрегации гомологов в профазе I необходим, по крайней мере, один кроссоверный обмен, хотя у большинства организмов число обменов редко превышает три независимо от размера хромосомы (Roeder, 1997).

Места кроссоверных обменов хорошо видны в световой микроскоп в виде хиазм, которые соответствуют точкам физического обмена (кроссинговерам) между гомологичными несестринскими хроматидами (Tease, Jones, 1978). Известно, что хиазмы формируются в тех же локусах хромосом, что и ре-

комбинационные узелки (Sherman, Stack, 1995; Anderson, Stack, 2005). Цитологический анализ представляет собой эффективный подход для оценки характера распределения хиазм между отдельными бивалентами и внутри них (Sanchez-Moran et al., 2002). У мыши (*Mus musculus*) показано, что определенное цитологическим методом число и распределение точек локализации рекомбинационных событий в бивалентах совпадает с оценкой частоты кроссинговера, полученной в ходе гибридологического анализа (Froenicke et al., 2002).

Известны гены, необходимые для нормального мейотического уровня рекомбинации, кодирующие белки для спаривания хромосом или участвующие в катализе ключевых этапов репарации программированных разрывов ДНК (Roeder, 1997; Grelon, 2016). Мутации этих генов обычно приводят к резкому подавлению рекомбинации (например, Li et al., 2004; Grelon et al., 2001). Кроме того, известно о менее значительных вариациях частоты хиазм. Ранее достоверные количественные различия продемонстрировали, например, у ячменя (*Hordeum vulgare*) (Nilsson, Pelger, 1991) и экотипов *Arabidopsis thaliana* (Sanchez-Moran et al., 2002; López et al., 2011). Эти результаты позволяют предположить существование генетиче-

Принятые сокращения: МКП — материнские клетки пыльцы.