

МНОГОЛИНЕЙНЫЕ СОРТА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Канчавели Ш.С.

Научно-исследовательский центр Министерства сельского-хозяйства Грузии

Многолинейные сорта – это популяции, состоящие из отдельных линий, сходных по своим агрономическим признакам, но отличающиеся друг от друга наличием разных генов устойчивости. Многолинейные сорта представляют собой смесь и нескольких разных по устойчивости генотипов [1-3].

Установлено, что вредоносность той или иной болезни зависит, помимо других факторов от фазы спелости культурного растения в момент заражения. Чем ближе к сроку уборки происходит заражение, тем меньше вреда наносит болезнь урожаю. Наоборот, заражение растений на ранних этапах развития приводит к сильному поражению сорта. Поэтому можно предполагать, что любое условие, позволяющее сорту избежать раннее заражение, будет эффективно снижать его поражаемость.

Установлено также, что многолинейный сорт обеспечивает снижение поражения следующим образом: быстрое распространение возбудителя из первоначального источника инфекции зависит от наличия большого количества восприимчивых растений, на которых возбудитель может размножаться. Если участок засеян смесью нескольких линий данного сорта, каждая из которых отличается от другой геном устойчивости, распространение патогена, а следовательно, и накопление инокулюма затрудняется. Это объясняется тем обстоятельством, что при использовании многолинейных сортов вероятность попадания патогена на растение, которое он сможет поразить, существенно снижается.

Если сорт пшеницы состоит из 10 линий, они отличаются друг от друга по генам устойчивости к бурой ржавчине. В полевой популяции возбудителя болезни присутствуют все расы, необходимые для заражения этих линий. На пораженных растениях развивается спороношение возбудителя. Образующиеся уредоспоры каждой расы распространяются с воздушным течением по полю и попадают на растение. Уредоспора каждой из 10 рас может вызвать заражение растений только с определенным геном вирулентности. Вероятность заражения в данном случае будет составлять 0,1, так как только одна из десяти спор каждой расы может попасть на растение, которое она сможет поразить. Соответственно число образовавшихся уредоспор составит 10% от числа пустул на чистолинейном сорте. Продукция уредоспор каждой пустулы также имеет лишь 10% вероятности попасть на восприимчивые растения и т.д. Точное число спор, которые не смогут найти подходящего для себя хозяина, будет зависеть от числа линий в смеси. Чем больше линий будет содержать многолинейный сорт, тем значительно будет замедление в распространении заболевания.

На многолинейном сорте на пути распространения возбудителя всегда действует барьер, ограничивающий распространение. На чистолинейном сорте с моногенной вертикальной устойчивостью такого барьера не существует: если состоялось заражение одного растения данного сорта, то обеспечивается быстрое распространение болезни, разумеется, при наличии необходимых метеорологических условий.

Установлено, что многолинейные сорта можно широко использовать для защиты пшеницы от желтой ржавчины (*Puccinia striiformis*). Можно надеяться, что этот перспективный метод защиты растений со временем распространится еще шире. Имеются опасения, что при широком применении многолинейных сортов могут появиться расы с многими генами вирулентности. Основанием для такого опасения является совместное существование многочисленных рас, простых по вирулентности, развивающихся на отдельных линиях многолинейного сорта. Их вирулентность может комбинироваться в результате полового процесса или гетерокариозиса с парасексуальным процессом, а также благодаря мутациям. Поэтому сложная по вирулентности раса может возникнуть на таком сорте скорее, чем на конвергентном сорте. Однако в формировании возбудителя на многолинейном сорте есть свои особенности, отличные от условий на однородном сорте.

На многолинейном сорте будут одновременно развиваться несколько рас возбудителя соответственно линиям устойчивости, составляющим данный сорт. Следовательно, вновь возникающие, сложные по вирулентности расы будут попадать в популяцию, состоящую из разных по вирулентности рас патогена. В такой сложной по вирулентности популяции высоковирулентная раса будет испытывать конкуренцию со стороны менее вирулентных рас. А так как высоковирулентные расы, как правило, имеют пониженную жизнеспособность, они будут вытесняться простыми расами.

Таким образом, на соотношение рас в популяции влияют два противоположных процесса. С одной стороны, раса, вирулентная для всех линий сорта, имеет значительно более высокий высоковирулентной расы могут участвовать в распространении болезни и дальнейшем накоплении инокулюма, тогда как у маловирулентных рас в условиях многолинейного сорта коэффициент размножения уменьшается в столько раз, сколько линий имеется в составе данного сорта. Такое положение обеспечивает накопление высоковирулентной расы и вытеснение рас менее вирулентных. С другой стороны, на растениях, восприимчивых к этим расам, менее вирулентные расы будут вытеснять более вирулентные благодаря стабилизирующему отбору, который заключается в следующем. На многочисленных примерах показано, что приспособленность расы к выживанию снижается, если она обладает ненужной вирулентностью [4]. Самыми распространенными всегда оказывались расы, обладающие лишь той вирулентностью, которая позволяла им поразить хозяина, но не больше. Расы со сложной вирулентностью, позволяющей им поражать различные растения-хозяева, возникали в изобилии, но никогда не становились широкораспространенными, если одновременно имелись условия для существования простых по вирулентности рас.

Таким образом, можно представить себе, как будут протекать в популяции рас в многолинейном сорте одновременно два процесса: первый процесс – вытеснение высоковирулентной расой менее вирулентных рас – определяется различием скорости нарастания инфекционного начала отдельных рас, чем большей степенью будет подавляться процесс накопления простых рас; другой процесс – вытеснение менее вирулентными расами более вирулентной расы – будет определяться относительной жизнеспособностью сложной по вирулентности расы и биологическими особенностями разных видов паразитов.

На основании закономерностей, определяющих поведение различных по уровню вирулентности рас паразита, есть все основания предполагать, что широкое применение многолинейных сортов может привести к появлению популяции патогена, состоящей из рас в совокупности вирулентных по всем линиям сорта, но «супerrasа» при этом возникнуть не должна, так как сложные расы с избыточной вирулентностью выживают хуже, чем простые.

Подтверждением этого предположения может быть и следующее наблюдение: многолинейный сорт представляет собой популяцию по признаку устойчивости, разнообразие по признаку устойчивости свойственно природе, однако в природных условиях сложная по вирулентности раса не возникла и не знала преобладающего положения.

Полную ясность в этом вопросе могут внести только систематические наблюдения при интенсивном выращивании многолинейных сортов.

Многолинейные сорта должны иметь особое значение в устойчивости к таким патогенам, где расообразовательный процесс идет очень быстро. Селекция чистоллинейных сортов с моногенным вертикальным типом устойчивости не обеспечивает защиты от быстровозникающих рас, так как эти сорта имеют очень короткий период устойчивости. Межлинейные гибридные сорта кукурузы, устойчивые в Грузии, не могут возделываться в тропическом поясе, потому что на них быстро развиваются эпифитотия.

Многолинейные сорта кукурузы в этих условиях успешно противостоят инфекции в силу законов, определяющих характер развития патогенов на многолинейных сортах.

Метод многолинейных сортов представляет большой интерес для создания сортов зерновых культур, устойчивых к ржавчинным болезням, мучнистой росе. Селекционные работы по созданию многолинейных сортов для борьбы со многими видами болезней ведутся во многих странах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черемисинов Н.А. Общая патология растений. – М.: Высшая школа, 1983, 349 с.
2. Канчавели Ш.С. Основы патологии растений. – Тбилиси, Грифони, 2017, 663 с.
3. Agrios Georgian. Plant Pathology. 2005, 316 p.
4. Метлицкий Л.В., Озерцовская О.Л. Фитоиммунитет. – М.: Наука, 1988, 92 с.

SUMMARY

MULTILINE SORTS AS A PERSPECTIVE METHOD OF PLANT PROTECTION

Kanchaveli Sh.S.

Scientific Research Centre of Agriculture

Multiline sorts are the mixtures of genotypes with several different steadiness. It was determined that multiline sort provides the reduction of the damage. It is due to the condition that while using multiline sorts the probability of the pathogen to get into the plant, which it can strike, considerably reduces. On the multiline sort on the way of the pathogen spreading, there always is a barrier that limits this process. Several races of the pathogen will simultaneously develop on such a sort according to the lines of steadiness from which the sort is constituted.

Keywords: plant protection, multiline sorts, genotype, pathogen.