

## ПОЛИГЕННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ЕЕ РОЛЬ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Канчавели Ш.С.

### Научно-исследовательский центр Министерства сельского-хозяйства Грузии

Полигенный тип устойчивости эффективен против всех рас патогена. На растениях сорта с полигенной устойчивостью замедляется распространение патогена. Этот тип устойчивости в отличие от моногенного вертикального называют полигенной, горизонтальной или полевой устойчивостью.

Полигенная устойчивость, по степени устойчивости значительно уступает моногенной. Она сильнее подвержена влиянию внешней среды и проявляется в более узких границах температуры, влажности и т.д. Но преимущество полигенной устойчивости над моногенной заключается в том, что она не уничтожается при появлении новых рас паразита. Это обеспечивает сортам с полигенным горизонтальным типом устойчивости длительное существование [1,2].

При полигенном типе устойчивости могут иметь место самые различные формы устойчивости. В зависимости от характера их действия принято выделять следующие основные механизмы устойчивости: устойчивость к внедрению, устойчивость к распространению, инкубационную устойчивость.

В свою очередь, устойчивость к внедрению может определяться следующими факторами:

1. Восковым налетом, благодаря которому инфекционные капли скатываются с листьев;
2. Опущенностью листьев, препятствующей попаданию патогенов на поверхность эпидермиса;
3. Строением и качеством устьиц, толщиной кутикулы;
4. Соотношением в диффузатах растения веществ, ингибирующих и стимулирующих прорастание патогена.

Устойчивость к распространению определяется следующими факторами:

1. Наличием механических преград в виде склеренхимы, колленхимы и т.д.;
2. Присутствием в клетках растения веществ, вредных для паразита;
3. Недостатком необходимых паразиту питательных веществ [3].

Таким образом, механизм полигенной устойчивости заключается в способности растения противостоять внедрению и развитию патогена в растении, а в случае грибной инфекции – и в уменьшении спороношения патогена. При действии этих факторов поражение растений задерживается на срок, в течение которого растения нормально развиваются и формируют урожай. Продолжительность периода, на который отодвигается появление болезни, не зависит от появления новых рас возбудителя.

Характер развития болезни на полях, где выращиваются сорта с полигенной устойчивостью и без нее, может быть различным.

Нами была установлена динамика развития болезни в случае бурой ржавчины пшеницы. На первом поле выращивался сорт А, обладающий полигенной устойчивостью, на втором поле – сорт пшеницы В, не имеющий полигенной устойчивости, но обладающий моногенной устойчивостью. Последний тип устойчивости преодолевается расой возбудителя, в имеющей комплементарный ген вирулентности. С момента ее появления начинается процесс заражения сорта В. Если начало заражения происходит одновременно и на сорте А, и на сорте В, раса, попав на растение сорта В, вызывает первичное заражение, в результате которого по истечении инкубационного периода (при оптимальных условиях внешней среды этот период будет составлять 7 – 10 дней) и на растении сорта В образуется уредопустула, в которой имеются 1000 уредоспор.

При соответствующей влажности и температуре эти уредоспоры, попавшие на другие растения на поле, могут прорасти и через 4 – 6 часов вызвать новое заражение. При условии, что все уредоспоры участвуют в заражении, через 7 дней на поле появится 1000 новых уредопустул. В 1000 уредопустул образуется 1000х1000 уредоспор. Таким образом, через 14

дней после первого заражения одного растения на поле будет иметься запас инфекции, исчисляющийся минимум в 1 млн. А если учесть, что, как правило, первые очаги заражения на поле значительно превышают взятый нами показатель, то количество инфекции через две недели будет обеспечивать заражение основной массы растений на поле и при наличии благоприятных погодных условий уже можно будет предполагать возникновение эпифитотийного развития болезни.

Картина развития болезни на поле, занятом сортом А с полигенной устойчивостью, может быть представлена следующим образом. Допустим, что у сорта А полигенная устойчивость проявляется в устойчивости к распространению и в удлинении инкубационного периода. Наличие этих механизмов устойчивости приведет к тому, что на первом зараженном растении инкубационный период закончится примерно на 14-й день, т.е. будет в два раза длиннее, чем на первом сорте. К тому времени, когда на растениях сорта В появится вторая генерация спор, на растениях сорта А образуется лишь первая генерация в первой уредоспуре. Устойчивость к распространению проявится в уменьшении размера уредоспур и соответственно в уменьшении числа образующихся уредоспор, которое может составлять 1/10 часть от числа уредоспор в уредопустуле на сорте В, т.е. всего лишь 100 уредоспор.

Итак, через две недели после начала заражения различие в запасе инокулюма на полях, занятых сортами А и В, будет выражаться соотношением 100:1000000. Это соотношение четко отражает характер последующего развития болезни на первом и втором полях, так как все факторы, уменьшающие запас инфекции на первом поле в 10000 раз по сравнению со вторым полем, будет действовать и в дальнейшем.

К рассмотренным факторам, определяющим замедленное развитие болезни на сортах с полигенным типом устойчивости, может быть добавлен и такой фактор, как уменьшение вероятности заражения. Вероятность заражения характеризуется числом образующихся поражений при использовании одинакового количества инокулюма. При одной и той же нагрузке инокулюма у сортов с полигенной устойчивостью может развиваться значительно меньше поражений, чем у сортов, не имеющих такой устойчивости. Проявление этой особенности полигенной устойчивости в естественных условиях будет соответственно замедлять процесс развития болезни на поле за счет уменьшения числа возможных заражений.

Таким образом, полигенный тип устойчивости обеспечивает более продолжительную по времени защиту сортов от возбудителей по сравнению с моногенным типом. В то же время уровень полигенной устойчивости обычно ниже, чем моногенной.

Создание сортов с полигенной устойчивостью связано с большими методическими трудностями, как по изучению исходного материала, так и по проведению оценки устойчивости. Практически существуют, вероятно, только два способа оценки полигенной устойчивости тех или иных сортов растений к данному патогену: сравнивая скорость распространения патогена на разных сортах в полевых условиях и сравнивая поведение разных сортов в теплице или лаборатории с целью установить скорость заражения и интенсивность спороношения.

Особенности проявления полигенной устойчивости и сложность создания сортов с таким типом устойчивости должны учитываться при сравнительной оценке двух направлений в селекции на устойчивость. Полигенной устойчивости следует, очевидно, отдать предпочтение перед вертикальной в тех случаях, когда сорта с моногенным типом устойчивости быстро теряют ее из-за возникновения новых рас патогена. Поэтому, когда речь идет о защите от патогенов, отличающихся высокой изменчивостью и способных быстро распространяться, благодаря чему новая раса расселяется с большей скоростью, на первое место по эффективности защиты выступают сорта с полигенной устойчивостью. В этих случаях полигенная устойчивость по истечении длительного срока оказывается более ценной, так как из-за появления новых рас патогена срок годности сортов с вертикальной устойчивостью сокращается.

Наиболее логичный подход к оценке этих типов устойчивости состоит, вероятно, в том, чтобы сочетать и тот, и другой в одном сорте, т.е. создавать сорта, обладающие одновременно и вертикальной, и полигенной устойчивостью. Это сочетание будет одновременно повышать эффективность вертикальной устойчивости и одновременно способствовать усилению действия

полигенной устойчивости. Эффект взаимодействия в данном случае может быть объяснен таким образом.

Наличие вертикальной устойчивости задерживает начало поражения сорта до момента появления в полевой популяции рас, способных ее преодолеть. Одновременно действующая полигенная устойчивость, в какой бы форме она ни проявлялась – в устойчивости к заражению, инлубационной устойчивости или слабом по интенсивности спороношении, - будет способствовать замедленному развитию поражения при появлении соответствующих рас гриба. Так определяют это взаимодействие: чем выше полигенная устойчивость, тем меньше скорость инфекции, а чем меньше скорость инфекции, тем больше польза от вертикальной устойчивости [3]. Таким образом, полигенная устойчивость может быть использована для усиления вертикальной.

Установлено, что полигенная устойчивость дает хороший эффект в сочетании с другими защитными мероприятиями. Так, для обеспечения надежной защиты на сортах с высокой полигенной устойчивостью требуется меньшее число обработок фунгицидами и меньший расход фунгицида, чем это необходимо для сорта с низкой полигенной устойчивостью.

Изменение полигенной устойчивости в зависимости от условий выращивания открывает большие возможности для использования приемов, повышающих ее. Все приемы, снижающие вредоносное действие болезни, - микроэлементы, рациональное сочетание удобрений и др. – гораздо эффективнее действуют применительно к сортам с полигенным типом устойчивости. Сочетание полигенной устойчивости сорта с рациональным использованием агротехнических приемов, снижающих вредность болезни, будет служить надежной защитой в борьбе с болезнями сельскохозяйственных культур.

Таким образом, всегда следует признать целесообразным выращивание сортов с максимальной полигенной устойчивостью, если эти сорта отвечают всем другим агрономическим требованиям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов Н.И. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям. – М.: Наука, 1986, 519 с.
2. Dickinson S. Growth of Erysiphegraminis on artificial membrans. // *Physiol. Pathol.*, 1990, 15, pp. 219-221.
3. Канчавели Ш.С. Физиологические и биохимические изменения в больном растении. // *Georgian Engineering News*, 2017, № 3, сс. 123-126.

#### SUMMARY

#### POLYGENE STEADINESS AND ITS ROLE IN PLANT PROTECTION

**Kanchaveli Sh.S.**

**Scientific Research Centre of Agriculture**

The mechanism of polygene steadiness lies in the ability of the plant to resist the installation of the pathogen and its development in the plant. It was determined that polygene type of steadiness provides protection of sorts from pathogens much longer in time in comparison with monogene type. Polygene steadiness gives a good effect in accordance with other protective measurements. For instance, to provide safe protection on sorts with high polygene steadiness less treatment with fungicides and less expenses of fungicides are needed than it was necessary for the sorts with low polygene steadiness.

**Keywords:** plant protection, polygene pathogen, steadiness.