

Анализ результатов показывают, что общими для всех изолятов был только ген авирулентности P_{45} . Комплементарный ему ген устойчивости еще не представлен в сортах. В то же время в изолятах патогена наблюдались разнообразные комбинации генов вирулентности к большинству известных генов устойчивости. Очевидно, в популяциях *P. triticina* проходят процессы микроэволюции, направленные на постепенное преодоление ювенильной устойчивости *T. timopheevii*, и не зависящие от наличия других генов вирулентности. Эти данные необходимо учитывать при использовании генов устойчивости *T. timopheevii* для защиты пшеницы.

1. Бадаева Е. Д. Цитогенетический анализ устойчивых к бурой ржавчине и мучнистой росе гибридов, полученных от скрещивания мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L., AABBDD) с пшеницами группы Timopheevii ($A'A'GG$) // Генетика. 2000. Т. 36. № 12. С. 1663-1673.

2. Дорофеев В. Ф., Удачин Р. А., Семенова Л. В. и др. Пшеницы мира / Под ред. В.Ф. Дорофеева. Л., 1987. 560 с.

3. Мешкова Л. В., Плотникова Л. Я., Штубей Т. Ю. и др. Перспективные гены и генные комбинации для защиты мягкой пшеницы от бурой ржавчины в Западной Сибири // Вестник РАСХН. 2011. № 2 С. 50-52.

4. Heath M.C. Non-host resistance and nonspecific plant defenses // Current Opin. Plant Biol., 2000. V. 3. P. 315-319.

ДИНАМИКА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ *FULVIA FULVA* CIFFERI (*CLADOSPORIUM FULVUM* СКЕ.) В БЕЛАРУСИ ПО ПРИЗНАКУ ВИРУЛЕНТНОСТИ

Поликсенова В. Д.

Белорусский государственный университет, г. Минск

polyksenova@gmail.com

Гетерогенность внутривидовой структуры фитопатогенных грибов отражает те адаптивные эволюционные процессы, которые происходят на популяционном уровне. Особенно ярко это видно на примере узкоспециализированы к растению-хозяину видов грибов, развитие которых зависит от питающего субстрата.

Объектом наших исследований с 1971 г. является патосистема «Томат – возбудитель кладоспориоза». Взаимоотношения патогена и хозяина в ней соответствуют теории Флора "ген-на-ген". Согласно Ван-дер Планку, процесс возникновения новых рас случаен, а накопление их в популяции происходит при наличии отбирающего фактора – совместимого генотипа растения-хозяина с комплементарными генами устойчивости. При этом вирулентность в популяции патогена не бывает избыточной [2].

Внутривидовая структура *F. fulva* анализировалась нами на основе реакции тест-линий томата с определенными генами устойчивости. В 1972-1976 гг. коллекция дифференциаторов включала 10 линий и сортов, полученных из МГУ (7 генотипов устойчивости). Впоследствии она была расширена до 18 сортов и линий (13 генотипов) за счет образцов, полученных из США, Нидерландов и Болгарии. С 2001 г. к идентификации рас привлечены близкородственные линии на основе сортов Moneymaker (cf0) и Ailso Craig (cf0) с отдельными генами Cf1 – Cf6, Cf9, Cf есп 2, предоставленные Центром генетических ресурсов университета г. Вагенинген (Нидерланды).

За более чем 40-летний период мониторинга расового состава гриба *F. fulva* в Беларуси идентифицировано 42 расы с различной степенью вирулентности. При этом наблюдалось постепенное усложнение расового состава: от рас, способных преодолевать 1-2 гена устойчивости, до рас, преодолевающих 6-7 генов. Максимальное за весь период наблюдений количество рас с преобладанием сложных зафиксировано в популяции патогена в 2001 г. Важно отметить, что расы, преодолевающие ген устойчивости Cf6, циркулировали в минимальном количестве (единично) только с 2001 по 2004 гг. и больше не идентифицировались. Таким образом, Cf6 – единственный из генов, к которому в популяции патогена не присутствует комплементарная раса. В связи с этим он является той генетической основой, на которой может быть построена перспективная селекция томата по признаку устойчивости к кладоспориозу.

Нами исследованы закономерности динамики внутривидового разнообразия. Так, при появлении в популяции патогена нового гена вирулентности общее число рас вначале возрастает в связи с появлением сложных рас с различной комбинацией генов, а в последующие годы снижается и стабилизируется за счет доминирования 1 – 3 из вновь образовавшихся рас. Интересно отметить, что, начиная с 1980-х годов, резко увеличилось количество и вирулентность рас, выявляемых на генотипах томата без каких-либо генов устойчивости Cf или на генотипах с некомплементарными и частично комплементарными генами. Аналогичные наблюдения по отношению к возбудителю фитофтороза приводит В.Г. Иванюк, который отмечает, что в Беларуси наиболее широким спектром вирулентности обладают расы, выделенные с восприимчивых сортов картофеля []. Максимальное разнообразие расового состава как у *Ph. infestans* на картофеле (71), так и у *F. fulva* на томате (10) зарегистрировано в 2001 г.

Учитывая данные о разнообразии и количестве рас *F. fulva*, которые накопились за длительный период наблюдения (с 1971 по 2012 гг.), мы попробовали проанализировать, существует ли связь расообразова-

тельного процесса (в сущности, мутационного процесса) с таким экзогенным фактором, как солнечная активность и ее периодичность. Солнечная активность выражается числом Вольфа – расчетным значением, которое характеризует количество пятен на Солнце. Для анализа мы использовали среднегодовые значения числа Вольфа за весь период наблюдения (рисунок).

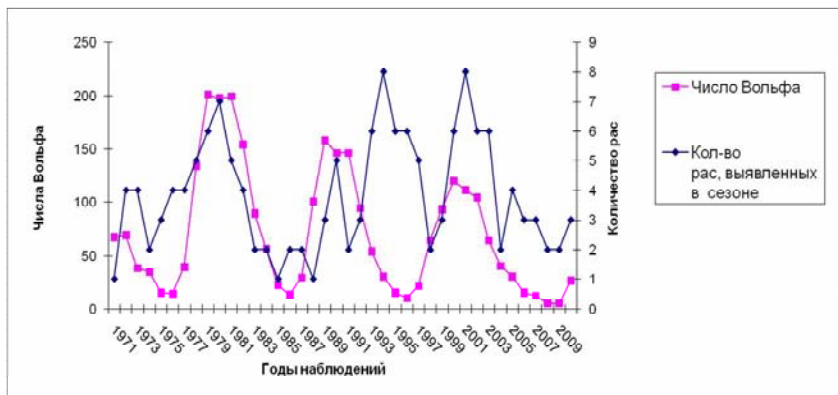


Рисунок – Связь количества вирулентных рас патогенного гриба *F. fulva* с активностью солнечной радиации (числа Вольфа)

Как видно из рисунка, циклическое изменение солнечной активности, как правило, сопровождается закономерным изменением числа рас, идентифицируемых за вегетационный период. Возрастание показателя «число Вольфа» сопровождается возрастанием количества физиологических рас *F. fulva*. Таким образом, отмеченная закономерность находится в контексте того утверждения, что ритмы гелиогеофизических показателей являются внешними синхронизаторами соответствующих эндогенных ритмов биологических систем в процессе их эволюции [2]. В свою очередь, это дает основание прогнозировать потерю устойчивости существующими генотипами томата и планировать сроки сортосмены.

1. Ван дер Планк Я. Устойчивость растений к болезням. М., 1972. 255 с.
2. Бреус Т.К., Рапопорт С.И. Возрождение гелиобиологии // Природа, 2005. №9. С. 54 – 62.