

# ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ И СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ К ДЕЙСТВИЮ ТОКСИНОВ СМЕШАННОЙ МИКРОБИОТЫ

**Козаева Марина Ильинична**

*К.с.х.н., с.н.с., ФГБНУ «ФНЦ им.И.В.Мичурина»,  
Селекционно-генетический центр — Всероссийский  
научно-исследовательский институт генетики  
и селекции плодовых растений им.И.В.Мичурина  
kazaevami1966@yandex.ru*

## ESTIMATION OF THE STABILITY OF VARIOUS FORMS AND VARIETIES OF ZEMLANIKI TO ACTION OF TOXINS OF MIXED MICROBIOT

*M. Kozayeva*

**Abstract.** The article presents experimental data on the stability of strawberry varieties for infection with a mixed infection. Significant differences in the studied forms and varieties of strawberry in terms of the degree of resistance to infection with mixed microbiota depending on the genotype have been revealed.

*Keywords:* strawberry, adaptation, mixed microbiota.

**Аннотация.** В статье приведены экспериментальные данные по изучению устойчивости сортообразцов земляники к поражению смешанной инфекцией. Выявлены существенные различия изученных форм и сортов земляники по степени устойчивости к поражению смешанной микробиотой в зависимости от генотипа.

*Ключевые слова:* земляника, адаптация, смешанная микробиота.

**В** мире создано более 10 тысяч сортов земляники, недостатком большинства из них является низкая устойчивость к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам. В результате изменения климата, усиления его нестабильности, растения всё чаще испытывают воздействие комплекса неблагоприятных (стрессовых) факторов, отрицательно сказывающихся на их зимостойкости и урожайности [3]. Ослабленные неблагоприятными условиями растения земляники становятся более уязвимыми к ряду болезней, в том числе к болезням, вызываемым несколькими видами патогенов, которые могут действовать в комплексе [1]. При этом у растений возникают тяжелые заболевания, которые с трудом поддаются диагностике в силу размытых симптомов известных заболеваний, а также затруднена борьба с такими возбудителями.

Поэтому возникла необходимость в проведении широкого мониторинга за распространением заболеваний, вызываемых комплексом патогенов бактериальной и грибной природы, у земляники с целью выявления толерантных форм, а также оценке существующего сортимента на устойчивость к токсинам смешанной эндофитной микробиоты для повышения эффективности селекционного отбора ценных генотипов.

Объектами исследований явились сорта земляники, созданные в рамках как зарубежных, так и отечественных селекционных программ.

Изучение устойчивости различных форм и сортов земляники к токсинам смешанной инфекции проводилось с учетом научных руководств: «Методы учета болезней» (ВИЗР, 1971), «Основные методы фитопатологических исследований» (Москва, 1974), «Мир растений. Грибы» (МГУ, 1991).

За исследовательский период эпифитотийного развития таких болезней, как мучнистая роса, серая гниль, фитофтороз, фузариоз земляники и др. не наблюдалось. В то же время проявилось усиление хлорозности, покраснения различных органов и тканей, некрозности листьев земляники, в особенности при выходе растений из зимовки. При этом усиление некрозности тканей у растений проявилось в разной степени в зависимости от сорта. Так, у сортов Фестивальная, Вима Тарда, Вима Кимберли и Барлидаун степень некрозности составила в среднем 1,5 балла. Высокой толерантностью характеризовались сорта Урожайная ЦГЛ, Фейерверк, Флора и Привлекательная, которые в течение всего периода исследований нормально развивались и давали полноценный урожай.

Путем стерилизации и посева листовых эксплантов различных форм и сортов земляники на стерильные питательные среды было установлено наличие смешанной инфекции, представленной грибными ассоциациями и бактерией *Pseudomonas syringae* с различной степенью развития того или иного агента. Смешанная микробиота, находящаяся внутри растительных тканей, включала в себя также грибные ассоциации, возникающие

в результате адаптации фитопатогенной микробиоты к условиям среды. Изучение структуры патоконплексов различных генотипов земляники показало доминирующую роль грибов родов *Fusarium* и *Alternaria*, что свидетельствует об их высокой устойчивости к неблагоприятным условиям среды. Также достаточно часто встречались грибы из родов *Penicillium*, *Cladosporium* и *Mucor*, реже-представители родов *Stemphylium* и *Trichoderma viride*.

Как свидетельствуют результаты исследований, наименьшее количество положительных тестов на смешанную микробиоту принадлежало сортам Урожайная ЦГЛ (1,9%), Фейерверк (2,7%), Флора (3,2%) и Привлекательная (4,7%). Наибольший процент выхода смешанной инфекции отмечен у сортов Фестивальная, Барлидаун, Вима Тарда и Вима Кимберли. Накопление токсичной смешанной инфекции вследствие ослабления бактерии у данных сортов носило достаточно устойчивый характер, что свидетельствует об усилении интоксикации растений и повышении уровня стресса за счет не только абиотического, но и биотического стрессора.

Поскольку токсины смешанной микробиоты отрицательно влияют на растения, негативно сказываясь на их биологии, возникла необходимость в оценке различных форм и сортов земляники на устойчивость к действию токсических метаболитов смешанной инфекции. Биологическую активность токсических метаболитов смешанной микробиоты определяли на основе развивающихся симптомов поражения на отделенных листьях земляники, помещенных на определенное время в раствор микробных токсинов 30-дневной экспозиции.

Изучение устойчивости различных форм и сортов земляники к действию токсинов микробиоты смешанного типа показало, что наиболее толерантными оказались сорта Урожайная ЦГЛ, Фейерверк и Флора. Наиболее сильный токсический эффект отмечен у сортов, имеющих низкую адаптационную способность: Фестивальная, Вима Кимберли и Барлидаун.

Основным способом снижения вредоносности смешанной микробиоты является сортовая устойчивость. Оценка устойчивости сортообразцов земляники к поражению смешанной инфекцией, проведенная на основе метода отрезков листьев, показала, что наиболее высокую устойчивость имели сорта Урожайная ЦГЛ, Фейер-

верк, Флора и Привлекательная, обладающие высокой экологической пластичностью.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о существенных различиях изученных форм и сортов земляники по степени устойчивости к поражению смешанной инфекцией в зависимости от генотипа. Полученные экспериментальные данные позволили распределить изученные сортообразцы земляники на условные группы по степени устойчивости. При этом группировка и распределение сортов по группам более или менее условны. Они в той или иной степени могут изменяться в зависимости от условий испытания и культуры.

Исследования показали также, что усиление активности смешанной микробиоты является опасной тенденцией, поскольку смешанная микробиота отличается наибольшей вредоносностью по причине ее высокой адаптации к условиям среды, а также сдерживающему ее развитию –окислительному стрессу растения-хозяина, контролирующему фитопатогенные микроорганизмы.

Адаптируясь к вновь возникшим в связи с изменением климата условиям среды, смешанная микробиота создает генетически обогащенные за счет участвующих в ней партнеров ассоциации, опережая тем самым растительный организм в возможности выживания.

Об опасности смешанной микробиоты сообщал в свое время известный русский фитопатолог И.Л. Сербинов [7], отмечая, что «смешанная инфекция приводит к очень серьезным результатам в смысле быстроты и силы поражения» и призывал к созданию соответствующей теории. Теория смешанной инфекции дает объяснение некоторым фактам, нередко озадачивающим фитопатолога, когда обычно неопасный факультативный паразит или сапрофит внезапно развивается с необычайной силой, причиняя значительный ущерб [8].

Поскольку, усиливая свою вредоносность за счет «поглощения» высокопатогенных видов грибов, ассоциация может вызвать массовые поражения растений, особенно в неблагоприятных условиях среды, необходимо дальнейшее изучение явления интеграции микробиоты в ассоциацию, а также характера ее взаимодействия с растением-хозяином, находящимся в состоянии абиотического и биотического стрессов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белозерова Г. С. Повышение эффективности защиты садов и ягодников от вредителей и болезней в Нечерноземье /Г.С.Белозерова, Л. В. Наумова, С. Е. Голвин, Т. И. Романенко.-Садоводство и виноградарство.-М.,2005.-№ 5.-С.15–18.
2. Мир растений. Грибы /Под ред. академика А. Л. Тахтаджана.-М.: Просвещение, 1991.-Т.2.-479 с.

3. Пысина С. В. Изучение сортов и отборных форм земляники селекции НЗПЯОС в условиях Низкогорья Алтая /С.В.Пысина.-Садоводство и цветоводство на современном этапе: сб. науч. тр. Юбил. конф., посвящ. 70-летию образования Новосибирской ЗПЯОС им.И.В.Мичурина, г. Бердск,2005.-Новосибирск,2005.-С.134–137.
4. Сербинов И. Л. Материалы к систематическому обследованию бактериозов /И.Л.Сербинов.-Защита растений.-1927.-VI.4.-С.78–84.
5. Чумаков А. Е. Основные методы фитопатологических исследований /А.Е.Чумаков, И. И. Минкевич, Ю. И. Власов, Е. А. Гаврилова.-Науч. тр. ВАСХНИЛ.-М.: Колос,1974.-191с.
6. Чумаков А. Е. Методы учета болезней растений /А.Е.Чумаков.-Л.: ВИЗР,1971.-Вып.1.-С.5–14.
7. Ячевский А. А. Бактериозы растений /А.А.Ячевский.-М.-Л.: Сельхозиздат.-1935.

© Козаева Марина Ильинична ( kazaevami1966@yandex.ru ).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений им.И.В.Мичурина