

УДК 632.4: 582. 998.16

## ВРЕДНОСНОСТЬ ФИТОМИКОЗОВ РОДА *FUSARIUM* НА ХРИЗАНТЕМЕ САДОВОЙ

Елена Борисовна Балыкина, Ольга Владимировна Иванова,  
Наталья Владимировна Смыкова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта  
298648, РФ, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита  
E-mail: vip.polskaya@mail.ru

Исследования, проведенные в Никитском ботаническом саду–Национальном научном центре (НБС–ННЦ) в 2016 году на цветочно-декоративной культуре хризантема садовая крупноцветковая показали, что подавляющее большинство видового состава патогенной микобиоты, вызывающей проявления заболеваний, относятся к грибам рода *Fusarium*. Наибольшую восприимчивость к поражению фитомикозами проявили сорта: Cobra Red, Dalystar Yellow, Holmdel Dark, Snowdon White, Valesca, Золотой Эльф, Темное Пламя–Мягкое Золото.

**Ключевые слова:** род *Fusarium*; хризантема садовая; защита растений, вредоносность; симптомы болезни.

### Введение

В коллекционно–экспозиционных насаждениях хризантемы садовой НБС–ННЦ в 2016 году была отмечена вспышка заболеваемости растений, которая могла привести к потере сортообразцов. Первые признаки болезни (хлороз и увядание листьев, пятнистости) проявились через два месяца после посадки укорененных черенков хризантемы (саженцев) в открытый грунт (рис.1, 2). Это свидетельствовало о неблагоприятном фитопатологическом состоянии почвы участка, который был отведен под данную монокультуру, так как саженцы были получены со здоровых маточников.



Рис. 1 Поражение крупноцветковых хризантем грибами рода *Fusarium* на экспозиционном участке в 2016 г.: общий вид участка с пораженными растениями



Рис. 2 Поражение крупноцветковых хризантем грибами рода *Fusarium* на экспозиционном участке в 2016 г.: а) начальные симптомы заболевания; б) гибель растения

В связи с опасностью широкого распространения инфекции и потребностью проведения экстренных мероприятий по защите растений, возникла необходимость изучения видового состава патогенной микобиоты, определения её вредоносности и этиологии заболевания. Практическое решение этих вопросов явилось целью настоящей работы.

#### Объекты и методы исследования

Объектами для исследования являлись образцы вегетативных и репродуктивных органов растений крупноцветковых сортов хризантемы садовой с признаками поражения.

Для изоляции грибов в чистую культуру фрагменты тканей больных растений, взятые на грани больная/здоровая ткань, промывали в проточной воде в течение одного часа. Затем их помещали в 0,1%-й водный раствор хлоргексидина на 1 мин. для стерилизации поверхности, трижды ополаскивали стерильной водой с 0.005% стрептомицина и переносили в чашки Петри с картофельно-морковным агаром (КМА) или средой Чапека [3, 4]. В ходе изучения микобиоты листьев, стеблей, цветков и корней исследуемых образцов была собрана коллекция изолятов грибов. Для анализа микроморфологии грибы культивировали на агаризованных средах в термостате при 25°C. На 5–10-е сутки органы спороношения просматривали под микроскопом непосредственно в чашках Петри и на фиксированных препаратах. Характеристики патогенности были оценены при искусственной инокуляции здоровых листьев растений хризантемы на ломтиках корнеплодов моркови. Идентификацию изолятов микромицетов проводили с использованием методических рекомендаций В.И. Билай и других авторов [1, 5, 6, 8]. В качестве основного критерия для разделения видов использовали признаки, относящиеся к форме конидий и габитусу споруляции [2].

#### Результаты и обсуждение

В процессе исследований в течение всего вегетационного периода был собран комплекс патогенов из 56 штаммов грибов, выделенных из 20 сортов хризантемы садовой, которые были протестированы на вредоносность и идентифицированы до видов. Традиционно самые широко распространенные методы, используемые для идентификации микопатогенов, основываются на морфологическом подходе [1, 7].

Изоляты нашего комплекса патогенов различались по морфологии воздушного и субстратного мицелия и конидиального спороношения.

Установлено, что подавляющее большинство изолятов грибов (до 89%), полученных от пораженных растений хризантем, относятся к грибам отдела *Ascomycota*, класса *Sordariomycetes*, порядок *Hypocreales*, рода *Fusarium*. К наиболее распространенным фузариозным заболеваниям растений относятся трахеомикозное сосудистое увядание и корневая гниль, обусловленная воздействием ферментов и микотоксинов возбудителей, приводящее к нарушению метаболических процессов в органах и тканях растений [5].

Все выделенные изоляты были в разной степени вирулентны. Доминирующими среди них, с высокой степенью агрессивности, явились варианты вида *F. oxysporum* Schltdl, которые обнаруживались в почве, на корнях и в стебле хризантем. Частота их встречаемости на исследуемых образцах достигала 33%. (рис. 3). Вторыми по частоте обнаружения со средней степенью вирулентности показали себя виды *F. heterosporum* Ness (25%), *F. moniliforme* J. Sheld (19%) и *F. sambucinum* Fuckel (12%), которые выявлялись на стеблях, листьях и соцветиях. Семь изолятов, выделенные в комплексе с фузариями с корней (11%) были отнесены к виду - *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold (рис. 4–7).



Рис. 3 Макро- и микроконидии *F. oxysporum*



Рис. 4 Макроконидии *F. sambucinum*



Рис. 5 Микроконидии *F. moniliforme*



Рис. 6 Макроконидии *F. heterosporum*





Рис. 7 Комплекс возбудителей трахеомикозного увядания хризантем  
*Fusarium. sp.*, *Verticillium sp.* Оригинальное фото

У большинства зараженных сортов хризантемы после естественного инфицирования возбудителями болезней отмечали кроме хлороза и увядания листьев, задержку роста, уменьшение габитуса растений, гнили и усыхание стебля. Возбудители фузариозов в жизненном цикле существуют в форме мицелия в тканях корней и семенах, спородохий и пионнот на надземных частях растений, хламидоспор в почве, склероций на растительных остатках [2]. Проявления фузариоза зависят от физиологического состояния растений, степени их устойчивости, инфекционной нагрузки, специфической физиологической активности возбудителя [4].

Наиболее восприимчивыми к заражению грибами рода *Fusarium* оказались сорта: 'Cobra Red', 'Dalystar Yellow', 'Holmdel Dark', 'Snowdon White', 'Valesca', 'Золотой Эльф', 'Темное Пламя – Мягкое Золото' (табл. 1). У них быстро развивался хлороз, распространяющийся на верхние листья, внезапная и необратимая потеря тургора, побурение нижних листьев и полная гибель растения. Цветение пораженных сортообразцов наступало на 3–6 дней позже здоровых растений и было менее продолжительным. При выкопке маточников отмечена плохо развитая корневая система, что сказалось на слабом весеннем отрастании побегов возобновления. Три сорта: Milka Pink, Египтянка (1-12) и Красное Знамя за весь период активного роста и бутонизации растений проявили полную невосприимчивость к фитопатогенным микромицетам. Другие сорта показали разную степень толерантности по отношению к фитомикозам (табл. 1).

Таблица 1

Поражаемость фитомикозами сортов хризантемы садовой  
Коллекционно–экспозиционный участок НБС–ННЦ, 2016 г.

№ п/п	Сорта	Исследовано растений, шт.	Из них поражено			
			Фузариозом		Другие болезни	
			шт.	Р, %	шт.	Р, %
1	2	3	4	5	6	7
1	Anastasia Green	120	10	8,3	4	3,4
2	<b>Cobra Red</b>	<b>70</b>	<b>45</b>	<b>64,3</b>	<b>12</b>	<b>17,4</b>
3	Creamiest White	100	34	34	17	17

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
4	Creamiest Yellow	90	22	24,4	13	14,6
5	<b>Dalystar Yellow</b>	<b>50</b>	<b>23</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
6	Demurral Lilac	120	65	54,2	7	5,8
7	Demurral Red	120	58	48,3	9	7,5
8	Escort Rot	150	29	19,3	25	16,7
9	<b>Holmdel Dark</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>72,7</b>	<b>1</b>	<b>1,8</b>
10	Ludmila	100	9	9	4	4
11	Milka Pink	180	0	0	0	0
12	Nary	120	33	27,5	0	0
13	Resow	200	4	2	26	13
14	<b>Snowdon White</b>	<b>46</b>	<b>39</b>	<b>84,8</b>	<b>5</b>	<b>10,9</b>
15	<b>Valesca</b>	<b>85</b>	<b>62</b>	<b>72,9</b>	<b>13</b>	<b>15,3</b>
16	Египтянка (1-12)	250	0	0	0	0
17	<b>Золотой Эльф</b>	<b>90</b>	<b>58</b>	<b>64,4</b>	<b>15</b>	<b>16,7</b>
18	Красное Знамя	35	0	0	0	0
19	<b>Темное Пламя – Мягкое Золото</b>	<b>59</b>	<b>41</b>	<b>69,5</b>	<b>1</b>	<b>1,7</b>
20	Янтарная Леди	150	3	2	6	4
Примечание: Р – процент пораженных растений, %						

Тот факт, что среди выявленных видов рода *Fusarium*, паразитирующих на хризантеме садовой обнаружены высокорезистентные ко многим фунгицидам виды, говорит об актуальности дальнейшего изучения данной популяции возбудителей болезней, так как попытки бороться с ними только путем увеличения норм расхода и кратности применения фунгицидов лишь повышает их неуязвимость и порождает экологические проблемы.

По данным В.И. Билай [1], специализация многих видов рода *Fusarium* наследственно не закреплена, а приуроченность их к тем или иным видам растений объясняется только адаптивной изменчивостью. Поэтому работа по изучению группы возбудителей рода *Fusarium* с целью усовершенствования способов защиты растений и возможности ведения селекции на устойчивость будет продолжена.

### Выводы

В течение вегетационного периода 2016 года на сортах хризантемы садовой крупноцветковой, высаженных на коллекционно-экспозиционных участках Никитского ботанического сада, выявлена высокая поражаемость грибами рода *Fusarium*. Наибольшей вредоносностью отличались возбудители: *F. oxysporum* Schldl., *F. heterosporum* Ness, *F. moniliforme* J. Sheld. и *F. sambucinum* Fuckel, а также, выделенные в комплексе с фузариями с корней - *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold. Среди исследованных сортов хризантемы садовой наибольшая восприимчивость к заражению фитомикозами рода *Fusarium* отмечена у сортов: Cobra Red, Dalystar Yellow, Holmdel Dark, Snowdon White, Valesca, Золотой Эльф, Темное Пламя-Мягкое Золото. Анализ дифференцированной поражаемости сортообразцов хризантемы садовой позволяет утверждать о возможности ведения селекции на устойчивость к возбудителям фитомикозов.

### Список литературы

1. Билай В.И. Фузарии.– Киев: Наукова думка, 1977. – 442 с.
2. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П. Новые виды грибов *Fusarium*, выявленные на территории России // Материалы международной научной конференции «Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке».– М.: 2013.– С. 59 – 62.
3. Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А. Методы экспериментальной микологии. – Киев: Наукова думка, 1982. – 552 с.
4. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш И. Методы фитопатологии. – М.: Колос, 1974. – 343 с.
5. Микроорганизмы – возбудители болезней растений // Под редакцией В.И. Билай /. – Киев: Наукова думка, 1988, – 552 с.
6. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. – М.:Агропромиздат, 1987. – 224 с.
7. Павлюк Н.А. Видовой состав патогенных микромицетов на садовых хризантемах Ботанического сада – института // Биол. вести. – 2006. – № 2. – С. 92–94.
8. Подолычко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. – Киев: Наукова думка, 1977. – Т.2. – 299 с.

**Balykina E.B., Ivanova O.V., Smykova N.V. The harmfulness of pitomiks of the genus *Fusarium* on the chrysanthemum garden**// Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – V. 145 – P. 252-257.

The research, held in the Nikitsky Botanical Gardens–National scientific centre (NBG–NSC) in 2016 on the ornamental culture of garden chrysanthemum grandiflorum, showed that there was vast majority of the species composition of pathogenic mycobiota, which caused of symptoms of diseases are fungi of the genus *Fusarium*. The varieties Cobra Red, Yellow Dalystar, Holmdel Dark, Snowdon White, Valesca, Golden Elf, Dark Flame Soft Gold showed greatest susceptibility to the defeat of pitomitsa .

**Key words:** *the genus Fusarium; the chrysanthemum garden; plant protection, pest damage; the symptoms of the disease.*