

УДК 634.2: 631.541

**УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ  
СПОСОБ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ  
УСТОЙЧИВОСТИ ПЛОДОВ  
ЧЕРЕШНИ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ  
МОНИЛИАЛЬНОЙ ПЛОДОВОЙ  
ГНИЛИ**

Кузнецова Анна Павловна  
канд. биол. наук

*Государственное научное учреждение  
Северо-Кавказский зональный научно-  
исследовательский институт  
садоводства и виноградарства  
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Представлена усовершенствованная методика ускоренной оценки устойчивости плодов черешни к возбудителям монилиальной плодовой гнили с использованием статистического подхода, позволяющая выявлять наибольшую разницу между сортами по устойчивости к заболеванию.

*Ключевые слова:* СОРТА ЧЕРЕШНИ,  
*MONILINIA CINEREA* BON. *MONILIA*  
*FRUCTIGENA* WEST.,  
ИСКУССТВЕННОЕ ЗАРАЖЕНИЕ,  
СПОСОБ ОЦЕНКИ

UDC 634.2: 631.541

**IMPROVING METHOD  
OF EXPRESS EVALUATION  
OF CHERRY FRUIT RESISTANCE  
TO *MONILINIA CINEREA* BON.  
*MONILIA FRUCTIGENA* WEST.**

Kuznetsova Anna  
Cand. Biol. Sci.

*State Scientific Organization North  
Caucasian Regional Research Institute  
of Horticulture and Viticulture  
of the Russian Academy of Agricultural  
Sciences, Krasnodar, Russia*

The improving methods of express evaluation of cherry fruit resistance to *Monilinia cinerea* Bon. *Monilia fructigena* West. with use of statistic approach, allowed to find the most difference between varieties on resistance to disease, is presented.

*Key words:* CHERRY VARIETIES,  
*MONILINIA CINEREA* BON. *MONILIA*  
*FRUCTIGENA* WEST.,  
ARTIFICIAL INFECTION,  
METHOD OF EVALUATION

**Введение.** Данные многолетних наблюдений за поражением в саду плодов черешни монилиозом являются наиболее информативным материалом для оценки устойчивости сортообразцов [1, 2].

Однако не редки ситуации, когда многолетние данные еще не накоплены, а возникает необходимость оценить новый селекционный или интродуцированный материал в новых фитопатологических условиях, или выявить новые возможные доноры устойчивости. В этой ситуации необходимо наличие методов экспресс-оценки устойчивости, которые могут быть

основаны только на искусственном заражении. Преимущество опытов по искусственному заражению плодов в лабораторных условиях состоит в том, что все плоды заражены спорами возбудителя болезни, и степень нанесенного повреждения можно считать практически одинаковой. Но непременным условием принятия методов экспресс-оценки является хорошее совпадение её результатов с данными многолетних испытаний.

Цель настоящей работы состоит в усовершенствовании общепринятой методики ускоренной оценки плодовых к возбудителям монилиальной плодовой гнили и заключается в конкретизации условий и хода проведения анализа, в частности, нами определен оптимальный способ внесения инфекции и оптимальное время учета её последствий.

***Объекты и методы исследований.*** Для оценки устойчивости плодов черешни к возбудителям монилиальной плодовой гнили нами рассматривалось несколько вариантов заражения плодов черешни различных сортов в разных условиях проведения опыта: испытывались различные концентрации спор и влажности воздуха. Исследовалась эффективность существующих методик ускоренной оценки устойчивости плодовых культур к грибным заболеваниям [3, 4, 5].

***Обсуждение результатов.*** В результате многолетних исследований предложен метод, авторская новизна которого заключается в усовершенствовании общепринятой методики ускоренной оценки плодовых к возбудителям монилиальной плодовой гнили, которая состоит в конкретизации условий и хода проведения анализа: определены оптимальный способ внесения инфекции и оптимальное время учета её последствий. Кроме того, для обеспечения ускоренной оценки устойчивости плодов черешни к заболеванию применен статистический подход, позволяющий находить наибольшую разницу между изучаемыми сортами.

Источником возбудителя монилиоза для искусственного заражения могут служить споры местной популяции, взятые с сильно поражаемых растений. Концентрацию спор при искусственном заражении подсчитывают с помощью гемоцитомера (камеры Горяева). Заражение сортообразцов осуществляется в лабораторном помещении при средней температуре воздуха в камере за период исследований 25-27°C, средней относительной влажности воздуха – 70%. Искусственное освещение поддерживается на уровне 100 люксов.

Плоды помещаются во влажную камеру. Нами исследовано 2 способа инфицирования с помощью шприца для инъекций:

- суспензия конидий вводится под эпидермис на глубину 1 мм;
- суспензия конидий наносится на поверхность плода без механических повреждений в виде капли.

Контролем служат плоды без механических повреждений.

В опытах поражение плодов монилиальной гнилью учитывается через 1, 2, 3 суток после инокуляции. Степень поражения оценивается по модернизированной нами шкале баллов:

- 0 – поражение отсутствует;
- 1 – на плоде небольшое бурое пятно, до 10% поверхности;
- 2 – гниль занимает 11-25% поверхности плода, спороношения не наблюдается;
- 3 – гнилью поражено 26-50% поверхности плода, местами дерновинки мицелия;
- 4 – гнилью поражено свыше 50% поверхности плода, спороношение обильное.

При концентрации  $10^4$ - $10^5$  конидий в  $1 \text{ см}^3$  суспензии ( $t=25^\circ\text{C}$ , относительная влажность – 70 %) наибольшая разница между сортами наблюдается через 72 ч после заражения (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Дисперсионный анализ изменчивости балла поражения монилиозом в различные сроки его учета после искусственного заражения сортов черешни среднего срока созревания (заражение «проколом»)

Изменчивость	df	mS	F	Дисперсия	Вклад в общую дисперсию, %
<b>Через 24 часа</b>					
Межсортовая	33	0,389	2,96*	0,026	16,7
Остаточная	329	0,129	–	0,129	83,3
<b>Через 48 часов</b>					
Межсортовая	33	4,718	4,64*	0,381	27,3
Остаточная	329	1,015	–	1,015	72,7
<b>Через 72 часа</b>					
Межсортовая	33	12,086	11,65*	1,139	52,3
Остаточная	329	1,037	–	1,037	47,7

Таблица 2 – Дисперсионный анализ изменчивости балла поражения монилиозом в различные сроки его учета после искусственного заражения у сортов среднего срока созревания (заражение «каплей»)

Изменчивость	df	mS	F	Дисперсия	Вклад в общую дисперсию, %
<b>Через 24 часа</b>					
Межсортовая	33	0,326	6,76*	0,03	37,5
Остаточная	329	0,051	–	0,05	62,5
<b>Через 48 часов</b>					
Межсортовая	33	3,680	4,65*	0,298	27,3
Остаточная	329	0,791	–	0,791	72,7
<b>Через 72 часа</b>					
Межсортовая	33	8,600	7,11*	0,770	39,1
Остаточная	329	1,207	–	1,207	60,9

Примечание: \* – обозначено значение критерия Фишера, превышающее стандартное для 5%-ного уровня значимости

Сравнительный анализ данных по вкладам межсортовой дисперсии в общую на третьи сутки учета при различных методах заражения позволил рекомендовать в качестве оптимального – метод «прокола». Основанием для такого заключения является лучшее разделение образцов по устойчи-

ности на третьи сутки после заражения и более точное совпадение оценки искусственного заражения этим способом с результатами многолетних полевых исследований (см. табл. 1, 2; рис.).



Заражение «проколом»

Заражение «каплей»

Рис. Искусственное заражение плодов черешни монилиозом  
54 – Южная; 53 – гибрид 13-6; 52 – Сюрприз

На рисунке четко просматривается, что развитие болезни на сорте черешни Сюрприз идет значительно медленнее, чем у других представленных сортов, и сортовая разница оценки выражена нагляднее при использовании метода прокола. Следует подчеркнуть, что если необходимо провести сравнительную оценку между сортами с очень тонкой кожей плода, то наибольшая разница между ними просматривается при заражении каплей, а не методом прокола, без механических повреждений.

Подтверждением правильности выбора способа заражения являются и результаты классификации сортов с помощью рангового теста на достоверность различий средних значений балла по итогам оценки на первые и третьи сутки после заражения (табл. 3, 4.)

Таблица 3 – Итоги рангового теста на достоверность различий средних баллов поражения монилиоозом по итогам оценки в первые сутки после заражения (метод «прокола»)

Сорт	Средний балл поражения	Ранговый тест на достоверность различия средних		
2-28	0	*		
17-41	0	*		
Орлеанская красавица	0	*		
Гинь ранняя Риверса	0	*		
4-44	0	*		
Майкорская зорька	0	*		
Рамон Олива	0	*		
Ярославна	0	*		
Запорожская	0	*		
2-16	0	*		
Киевская	0	*		
Кондратьевка	0	*		
Первенец	0	*		
Краснодарская ранняя	0	*		
13-51	0	*		
Сенека	0	*		
7-17	0	*		
Скороспелка	0,3	*		
Кубанская	0,3	*		
Ириада де Быстрица	0,3	*		
17-42	0,3	*		
Юбилейная Дагестана	0,5	*		
Буйнакская ранняя	0,5	*		
Сашенька	0,6	*		
Краса Кубани	0,6	*		
Гвоздичка	0,6	*		
Валерий Чкалов	0,7		*	
Каштанка	0,8		*	
Олег	0,9		*	
Дагестанская ранняя	1,8			*

Из результатов рангового теста четко видно, что по итогам учета балла поражения в первые сутки ранние сорта разделяются только на три различные группы, а при учете балла на третьи сутки – уже на 8 групп. Учет балла на третьи сутки поражения в данных условиях следует, таким образом, методически считать наиболее оптимальным.

Таблица 4 – Итоги рангового теста на достоверность различий средних баллов поражения монилиозом по итогам оценки на третьи сутки после заражения (метод «прокола»)

Сорт	Средний балл поражения	Ранговый тест на достоверность различия средних							
		*							
Кондратьевка	0,2	*							
Гинь ранняя Риверса	0,6	*							
Орлеанская красавица	0,6	*							
2-28	0,6	*							
Ярославна	0,6	*							
17-41	0,6	*							
Запорожская	1	*							
7-17	1,1	*							
Майкопская зорька	1,1	*							
Рамон Олива	1,2	*							
Киевская	1,6		*						
4-44	1,7		*						
Ириада де Быстрица	1,7		*						
Каштанка	1,8		*						
Первенец	1,8		*						
Юбилейная Дагестана	2,2			*					
17-42	2,2			*					
Скороспелка	2,5				*				
Краса Кубани	2,6				*				
Сенека	2,8					*			
Сашенька	3,1						*		
13-51	3,3							*	
2-16	3,3							*	
Кубанская	3,3							*	
Гвоздичка	3,3							*	
Краснодарская ранняя	3,4							*	
Валерий Чкалов	3,6								*
Буйнакская ранняя	3,6								*
Олег	3,8								*
Дагестанская ранняя	4								*

Множественный ранговый тест основан на множественном критерии

Стьюдента [6] 
$$t = \frac{(x_1 - x_2)}{\sqrt{\sigma_e^2 \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \geq t_{st}(N - B), \quad \text{где}$$

$x_1, x_2$  – средние значения признака;

$\sigma_e^2$  – остаточная дисперсия;

$n_1, n_2$  – число сортов и гибридов в сопоставляемых группах;

$N$  – объем дисперсионного комплекса;

$B$  – число групп.

**Выводы.** Как показали исследования, результаты определения лучших по устойчивости к монилиозу сортообразцов черешни, на основе многолетних наблюдений и по конкретно предложенному методу экспресс-оценки на искусственном фоне, обнаруживают хорошее соответствие.

Предложенным методом искусственного заражения была проведена оценка коллекции, состоящей из 76 сортов черешни, по устойчивости плодов к монилиозу. Среди ранних выделены лучшие – Гинь ранняя Риверса, Орлеанская Красавица, Кондратьевка, Ярославна, 2-28; среди образцов среднего срока созревания – Кавказская плотная; среди форм позднего срока созревания – Дружная, Сюрприз, Бигарро Тараса, 13-23.

#### Литература

1. Кузнецова, А.П. Оценка устойчивости сортов и гибридов черешни к монилиозу и коккомикозу: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.05: защищена 06.04.03: утв. – М., 2003.– 120 с.
2. Кузнецова, А.П. Совершенствование методов выделения устойчивых к коккомикозу и монилиозу сортов черешни и вишни / А.П. Кузнецова // Оптимизация, фитосанитарное состояние садов в условиях погодных стрессов.– Краснодар, 2005. – С. 216-222.
3. Методические указания по ускоренной оценке устойчивости плодовых культур к грибным заболеваниям / Сост.: Т.М. Хохрякова, П.В. Вольвач, О.Н. Барсукова.– Л.: ВИР, 1971.– 30 с.
4. Методические указания по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников.– Краснодар, 1999. – 85 с.
5. Методы создания инфекционных фонов при оценке растений на устойчивость к болезни.– М.: ТСХА, 1986.– 32 с.
6. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин.– М., 1990. – 351 с.