

УДК 634.2:634.52:634.4

## РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ К КОККОМИКОЗУ ФОРМ РОДА *CERASUS* MILL. НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

**Шестакова В.В., Кузнецова А.П., канд. с.-х. наук**

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

**Реферат.** Представлены данные анатомо-морфологических исследований представителей рода *Cerasus* Mill. для разработки методов экспресс-оценки устойчивости к коккомикозу. Проведено исследование биохимического состава листьев растений с различной степенью устойчивости к болезни (содержание хлорофилла в листьях). Уровень данных веществ был в среднем выше в листьях сортов и форм, более устойчивых к коккомикозу.

**Ключевые слова:** формы рода *Cerasus* Mill., параметры, коккомикоз, устьица, устойчивость

**Summary.** The data of anatomic and morphological research of *Cerasus* Mill. sorts for development of resistance assessment to coccomyces are presented. Research of biochemistry of plant leaves with various degrees of resistance to the disease (chlorophyll content) was done. The level of these substances was on average higher in the leaves of more resistance to *Coccomyces hiemalis higgins* varieties and forms.

**Key words:** *Cerasus* Mill. forms, parameters, coccomyces *hiemalis higgins*, stoma, resistance

**Введение.** Одной из задач экологизации садоводства является введение в производство устойчивых к грибным заболеваниям форм плодовых культур, что в свою очередь является одним из важнейших требований, предъявляемых к современному сорту плодовых растений [1]. Устойчивые к болезням сорта являются важнейшим звеном интегрированной системы защиты растений, а также наиболее рациональным и безопасным решением проблемы борьбы с болезнью, ведь южный регион является курортно-оздоровительной зоной, где применение препаратов при защите от патогенов крайне нежелательно.

Одним из главных биотических стрессоров в условиях Краснодарского края, значительно снижающим урожайность и зимостойкость деревьев черешни и вишни является коккомикоз (возбудитель – *Coccomyces hiemalis Higgins*, *Blumeriella jaarii* (Rehm) Arx). За последнее десятилетие в регионе в связи с изменением погодно-климатических условий усилилась его вредоносность. Проведенные в 2006-2008 гг. исследования внутривидового состава 3-х популяций коккомикоза подтвердили данные о появлении вирулентных биотипов [2].

Все это, в том числе вовлечение в селекцию новой иммунологической плазмы, требует создания и выделения новых доноров и источников устойчивости к коккомикозу для получения высокоустойчивых форм черешни, вишни и подвоев для них, следовательно, необходимо создание оптимальных экспресс-методов оценки генетически обусловленной устойчивости к патогену.

Наличие в СКЗНИИСиВ современной инструментальной лабораторной базы позволило провести изучение биохимического состава листьев растений, а также анатомо-морфологическое исследование устьиц у представителей рода *Cerasus* Mill., с различной степенью устойчивости к коккомикозу, что позволит разработать экспресс-методы ускоренной оценки устойчивости растений к патогену еще на ранних стадиях развития растения.

**Объекты и методы исследований.** Исследовались на устойчивость к коккомикозу гибридные формы и сорта из коллекции СКЗНИИСиВ, возделываемые в ОПХ «Центральное» (г. Краснодар) и ОПХ им. К.А. Тимирязева (Усть-Лабинский район), в течение вегетационного периода (с мая по сентябрь) 2011-2012 гг.

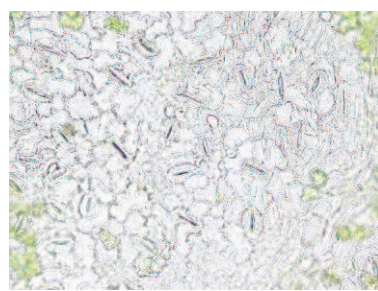
Определение биохимических показателей листьев иммунных и поражаемых коккомикозом форм растений проводили по стандартным методикам [3]. Анатомо-морфологические признаки изучали с помощью светового микроскопа Olympus BX41 (исследовали устьица на нижнем эпидермисе листа сильно поражаемого болезнью сорта вишни Любская, средне поражаемого сорта черешни Франц Иосиф и устойчивых образцов Иммунная 1, Иммунная 2, Иммунная 4, Иммунная 5 (производные *Cerasus lannesiana* № 2) [4]. Была произведена статистическая обработка полученных данных.

**Обсуждение результатов.** В результате изучения поперечного разреза листьев сорта вишни Любская (сильно восприимчивого к коккомикозу), рядом ученых отмечалось, что гриб активно развивается в мезофилле, разрушая клетки эпидермиса и паренхимы [5]. Проникновение ростковой гифы гриба, вызывающей коккомикоз, осуществляется как через поверхностные ткани листа в месте соединения клеток, так и через устьица [6].

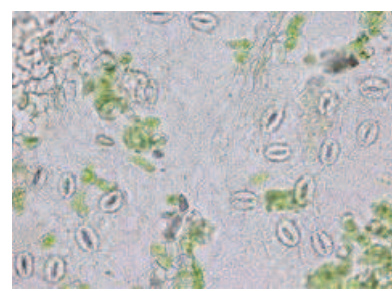
Нами была продолжена работа по выявлению коррелятивных связей между морфологическими показателями листа и устойчивостью к коккомикозу форм рода *Cerasus* Mill. сильно восприимчивых, средне поражаемых и устойчивых к данному патогену (рис.).



Иммунная форма – АИ5



Сорт вишни Любская



Сорт черешни Франц Иосиф

Рис. Микрофото устьиц представителей рода *Cerasus* Mill. (увеличение 10 x 40)

В результате изучения устьичного аппарата (количества устьиц на 1 мм<sup>2</sup>) у взятых нами образцов установлены статистически значимые различия по количеству устьиц на листьях у устойчивых, сильно- и среднепоражаемых форм представителей рода *Cerasus* Mill. (табл. 1) [7].

Таблица 1 – Зависимость между поражаемостью коккомикозом и количеством устьиц представителей рода *Cerasus* Mill.

Сорт, форма	Средний балл поражения	Количество устьиц, шт., на 1 мм <sup>2</sup> , 2011 г.	Количество устьиц, шт., на 1 мм <sup>2</sup> , 2012 г.
Сильно поражаемые	3,75	311,226±33,9*	317,97±14,34*
Не поражаемые и слабо поражаемые	1,17	181±44,2*	289,37±15,93*

\*Здесь и далее: достоверно при  $P \geq 0,95$

Плотное строение хлоропластов с небольшим количеством мелких крахмальных зерен и пластоглобул, увеличенное количество ламелл с хлорофиллоносными структурами, являются признаками высокой устойчивости растений [1]. Такие особенности строения листа повышают степень устойчивости растений, являясь морфологическим барьером для проникновения инфекции (коккомикоза у косточковых), снижая проникновение гиф микрорастения вглубь листа [6].

Таблица 2 – Содержание пигментов в листьях сортов и форм рода *Cerasus Mill.* с различной степенью устойчивости к коккомикозу

Образец	Средний балл поражения	Содержание хлорофилла а+в, мг/см <sup>2</sup>		Каротиноиды, мг/см <sup>2</sup>		Содержание хлорофилла а+в мг/г сух. вещ-ва		Каротиноиды, мг/г сух. вещ-ва	
		2011 г	2012 г	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Сильно пораженные	3,83	0,33±0,014*	0,41±0,02*	0,14±0,06*	0,17±0,01*	57,84±5,39*	68,83±0,98*	24,215±2,4*	27,83±0,38*
Не пораженные и слабо пораженные	1,00	0,32±0,021*	0,43±0,03*	0,11±0,09*	0,17±0,01*	71,67±0,53*	79,86±4,90*	27,91±0,29*	32,26±1,69*

Продолжены физиолого-биохимические исследования листьев сортов и форм рода *Cerasus* Mill. для выявления связи с устойчивостью к коккомикозу. По устойчивости к данному грибному заболеванию рассмотренные сорта были разделены на две группы: сильно поражаемые коккомикозом (Любская, Чернокорка, Нефрис, Краснодарская сладкая) и не поражаемые или слабо поражаемые (Франц Иосиф, ВСЛ-2, Мак, АИ1, АИ4, АИ5, АИ90, АИ92). Исследуемые показатели были рассмотрены в динамике: сбор данных производился в течение 2-х лет, 3 раза за вегетацию. Наибольшие различия по содержанию в листьях суммы хлорофиллов а и b и каротиноидов выявлены в мае, в период активного роста растений (табл. 2). Уровень данных соединений был в среднем выше в листьях сортов и форм, не поражаемых коккомикозом или поражаемых слабо (табл. 2).

**Выводы.** Проведенные нами анатомо-морфологические исследования представителей рода *Cerasus* Mill. показали, что на листьях сильно и средне поражаемых сортов среднее количество устьиц на 1 мм<sup>2</sup> больше, чем у устойчивых форм.

В результате изучения биохимических параметров форм рода *Cerasus* Mill. установлено, что наибольшие различия по содержанию в листьях хлорофилла и каротиноидов найдены в мае, в период активного роста растений. Уровень данных веществ был в среднем выше в листьях высокоустойчивых к коккомикозу образцов.

#### Литература

1. Кузнецова, А.П. Оценка устойчивости сортов и гибридов черешни к монилиозу и коккомикозу: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 2003. – 25 с.
2. Кузнецова, А.П. Разработка методов, ускоряющих селекцию косточковых плодовых культур на адаптацию / А.П. Кузнецова, Н.В. Ленивецова, М.С. Кухарчик, И.Л. Ефимова // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – № 12 (6). – С. 21-29 <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/11/02/05.pdf>
3. Гавриленко, В.Ф. Большой практикум по физиологии растений / В.Ф. Гавриленко, М.Е. Ладыгина, Л.М. Хандобина. – М.: Высш. школа, 1975. – 380 с.
4. Хржановский, В.Г. Практикум по курсу общей ботаники. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко. – М.: Агропромиздат, 1989. – 516 с.
5. Туровский, И.И., Анатомические и ультраструктурные особенности клеток мезофилла листа иммунной и восприимчивой к коккомикозу форм вишни / И.И. Туровский, О.С. Жуков, Л.А. Щекотова / Бюл. ЦГЛ имени И.В. Мичурина. – 1978. – Вып. 31. С. 33-36.
6. Мотылева, С.М. Использование физико-химических методов исследования для выявления адаптивных генотипов вишни / С.М. Мотылева, М.Е. Мертвищева, Е.Н. Джигадло [и др.] // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция). – Том IV, часть I. – М. – 2011. – С. 360-365.