

ВЕСТНИК

БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

Научно-методический журнал
Издается с января 2003 г.
Периодичность издания – 4 раза в год



2007 № 1

Решением высшей аттестационной коллегии республики Беларусь журнал включен в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по сельскохозяйственным, экономическим и техническим (сельскохозяйственное машиностроение) наукам

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА, ИНФОРМАТИКА, ПРАВО

П.В. Ковель. Практические аспекты оценки фактора времени в динамике затрат и результатов производства в сельскохозяйственных предприятиях.....	5
М.К. Жудро, О.В. Лавриенко. Реклама – основной инструмент коммуникационной политики молокоперерабатывающего предприятия.....	9
Э.А. Петрович, В.С. Теслова. Мясное птицеводство Беларуси: состояние и перспективы развития	13
В.И. Борисевич, Л.И. Михальченко. Формирование механизма развития сельских территорий	17
Г.В. Миренкова, С.В. Короткевич. Формирование рынка пищевых жиров.....	20
В.Н. Редько, А.А. Башир. Формирование маркетингового механизма эффективного функционирования мясоперерабатывающих предприятий.....	24
Н.К. Шувн, С.А. Хмельницкий. Формирование социального капитала в условиях инновационного экономического развития общества.....	28
А.М. Каган, А.А. Тимаев. Формирование организационно-экономического механизма управления инновационной деятельностью на предприятиях агросервиса.....	31

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

В.В. Валетов, А.Г. Чернецкая. Взаимосвязь морфо-анатомических параметров листа смородины черной и ее устойчивости к американской мучнистой росе.....	41
Б.В. Шелюто, Т.К. Нестеренко. Особенности формирования урожая люцерны посевной при использовании препаратов микрорастительного взаимодействия.....	44
С.П. Кукреш, А.В. Шершнев. Эффективность комплексного применения средств химизации под лен-долгунец на почвах с реакцией среды, близкой к нейтральной.....	49
Я. Копытовски, Б. Маркушевки. Рост и продуктивность яблонь, привитых на трех различных подвоях.....	53
Л.В. Кукреш, Д.В. Караульный. Климатические условия формирования урожайности озимых зерновых культур.....	55
П.Н. Васько, А.В. Сорока. Подбор сортов клевера ползучего в пастбищные травосмеси.....	59
А.З. Латыпов, Н.А. Дуктова. Результаты гибридизации яровых и озимых форм твердой пшеницы в условиях северо-востока Беларуси.....	62

Г.И. Таранухо, О.А. Порхунцова. Популятивность сортов клевера лугового и результаты их расчленения на биотипы	66
В.В. Скорinna, Е.Г. Добруцкая, Ф.Б. Мусаев. Влияние природных экологических фонов на формирование высококачественных семян фасоли	70
В.И. Бушуева. Спонтанные мутации и их роль в формообразовательном процессе у галеги восточной	76
И.Р. Вильдфлуш, А.А. Цыганова. Действие регуляторов роста, diaзотрофных и фосфатмобилизующих биопрепаратов на продуктивность, качество и вынос питательных элементов озимой рожью	80
Л.Л. Свиридова, Т.Л. Косульникова. Элементы фотосинтетической продуктивности картофеля в зависимости от используемых удобрений и увлажнения	83

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

М.В. Шалак, А.И. Портной. Откорм свиней с включением в рацион биологически активной добавки растительного происхождения	86
А.В. Соляник, С.Е. Лещина. Эффективность применения ресурсосберегающих технологий при проведении реконструкции помещений для содержания молодняка свиней на дорастивании	90
М.А. Коханов. Особенности содержания питательных веществ в молоке кобыл разного генотипа	94
М.В. Шалак, Н.В. Барулин. Новые направления в развитии индустриального рыбоводства Беларуси	96

МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

Н.Н. Цыбулька. Противозерозионная эффективность технологий основной обработки дерново-подзолистых почв	99
В.И. Вихров. Циклическая структура многолетних колебаний водного режима почв и ее климатическая трансформация на территории Беларуси	103
Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, А.В. Кравченко. Регулирование водопотребления сои при дефицитном водообеспечении	108
О.С. Гаргарина. Влияние гранулометрического состава и генезиса почвообразующих пород на балльную оценку плодородия дерново-подзолистых суглинистых почв	112
Ю.А. Мажайский, Ю.А. Томив, Е.Г. Коршунова. Влияние интенсивности осушения и сельскохозяйственного использования на долговечность торфяных почв мещерского полесья	114

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭНЕРГЕТИКА

А.Н. Карташевич, В.Г. Костенвч, С.М. Куликов. Рациональное использование масла в двигателях внутреннего сгорания	118
В.Е. Круглень, А.С. Алексеенко, А.Н. Кудрявцев, В.И. Коцуба. Уравнения для описания процесса испарения влаги из льновороха при досушивании	122
А.С. Добышев, В.С. Астахов. Усовершенствованная пневматическая система группового дозирования для сеялок и комбинированных агрегатов	125
А.В. Клочков, П.М. Новицкий. Параметры воздушного потока после выхода из отверстий различной формы	129
А.Н. Карташевич, Р. Шадюль, Г.М. Кухаренок, В.А. Бармин. Концептуальный прогноз развития технической диагностики машин	133
А.С. Добышев, В.С. Астахов. Экономическая эффективность применения пневматических сеялок	138

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

Д.И. Мельничук, Г.И. Таранухо, С.И. Гриб, Л.А. Маханько. Гордость белорусской науки (к 100-летию со дня рождения академика П.И. Альсмика)	142
Сведения об авторах	145

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 582.711.31:631.527.8

В.В. ВАЛЕТОВ, А.Г. ЧЕРНЕЦКАЯ

ВЗАИМОСВЯЗЬ МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИСТА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ И ЕЕ УСТОЙЧИВОСТИ К АМЕРИКАНСКОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ

(Поступила в редакцию 03.01.2007)

Приведены результаты исследований изучения морфо-анатомических особенностей листа сортов смородины черной белорусской селекции в связи с устойчивостью к мучнистой росе в динамике трех возрастных групп растений по 20 морфо-анатомическим показателям. Впервые в Беларуси с помощью различных вариантов статистической обработки данных исследована и проанализирована связь между морфо-анатомическими особенностями строения листа смородины черной и устойчивостью к мучнистой росе, выявлены анатомические критерии устойчивости к возбудителю мучнистой росы.

We have shown results of research into morpho-anatomic parameters of the leaf of currant of black Belarusian selection, according to its resistibility to American blight. We have shown dynamics of three age groups of plants according to 20 morpho-anatomic indicators. For the first time of Belarus, with the help of different methods of statistical analysis of data, we have thoroughly examined the relation between morpho-anatomic peculiarities of the black currant leaf structure and resistibility to blight, and determined the criteria of resistibility to blight.

В целях насыщения потребительского рынка Республики Беларусь качественной плодово-ягодной продукцией и продуктами её переработки, снижения импорта и наращивания экспортного потенциала на 2004–2010 гг. принята Государственная целевая программа развития пловодства, которая одобрена и утверждена Советом Министров Республики Беларусь. Ее составной частью являются основные направления развития ягодоводства в нашей республике [16]. В Беларуси на долю смородины черной приходится свыше 40% общей площади ягодных насаждений. Плоды смородины черной – ценное сырье для пищевой и перерабатывающей промышленности. Высокие технологические качества ягод ставят её в ряд с лучшими плодово-ягодными культурами технического назначения [4, 8, 14, 19].

Одним из факторов, снижающих количество и качество урожая, являются потери, связанные с поражением болезнями, из которых наиболее распространена и вредоносна мучнистая роса. Действенной и эффективной мерой снижения вредоносности мучнистой росы является введение в культуру сортов и гибридов, обладающих устойчивостью к болезни [1, 5, 6, 10, 12, 18]. В связи с этим выяснение причин устойчивости смородины черной к мучнистой росе особенно актуально. Имеется обширная литература по изучению морфологии и анатомии вегетативных и генеративных органов, однако морфо-анатомическое строение листа смородины в ряде работ рассматривается преимущественно в связи с вопросами систематики, филогении и эмбриологии [7, 13, 17]. Использование косвенных методов оценки и отбора в селекции смородины черной на устойчивость к мучнистой росе ограничено [2, 9, 11, 15], а работы по выявлению зависимости устойчивости растений к возбудителю мучнистой росы от морфо-анатомической структуры листа отсутствуют. Это явилось основанием проведения исследований по выяснению причин пассивного иммунитета к возбудителю мучнистой росы и разработке косвенного метода оценки и отбора на устойчивость к мучнистой росе [20, 21].

Объектом исследования являлась морфо-анатомическая структура листьев сортов смородины черной *Ribes nigrum* L. белорусской селекции: Клуусоновская, Купалинка, Памяти Вавилова, Волшебница, Катюша, Церера, Мичай Шмырев. Предмет исследования – устойчивость растений смородины черной к мучнистой росе (*Sphaerotheca mors uvae*).

Цель работы – определить взаимосвязь параметров листа смородины черной и устойчивости её к американской мучнистой росе, а также на основании данного материала предложить новые методы ранней диагностики устойчивости к американской мучнистой росе.

Для анатомических исследований использовались методы анатоми-гистохимических исследований растительных тканей (Г.Г. Фурст, 1979) и анатомические методы исследований культурных растений (Г.И. Москалева, 1989). Оценку сортов на устойчивость к американской мучнистой росе проводили на естественном инфекционном фоне по методике ВИР (1972 г.). Для статистической обработки данных ис-

пользовали персональный компьютер с применением программ «Excel» и «Statistica» [3]. Однофакторному дисперсионному анализу были подвергнуты данные, сгруппированные по признакам и возрасту растений и обобщенные за 2003–2005 гг. Группирующей (независимой) переменной была степень устойчивости растений смородины черной к американской мучнистой росе. Изученные образцы были разделены на три группы в зависимости от степени их устойчивости: иммунные, относительно устойчивые – 1 группа, слабопоражаемые – 2 группа, сильнопоражаемые – 3 группа (табл. 1).

Таблица 1. Устойчивость к мучнистой росе сортов смородины черной, районированных на территории Республики Беларусь и находящихся на сортоиспытании

Сорта смородины	Группы устойчивости
Памяти Вавилова	Иммунный
Купалинка	Среднепоражаемый
Катюша	Среднепоражаемый
Церера	Относительно устойчивый
Клуссоновская	Среднепоражаемый
Волшебница	Среднепоражаемый
Минай Шмырев (контроль)	Сильнопоражаемый

Зависимыми переменными были признаки морфо-анатомической структуры листа смородины черной. Изучение отношения того или иного признака к болезнеустойчивости осуществлялось в трех возрастных стадиях растений: 1 год (школка), 4 года, 8 лет. В ходе анализа была изучена связь устойчивости к мучнистой росе с 20 признаками морфо-анатомической структуры листа в трех возрастных фазах (60 зависимых переменных по каждому сорту). На первом этапе однофакторного дисперсионного анализа с помощью Р-критерия мы выяснили, по каким признакам и в каком возрасте растения различия средних значимы на уровне $P < 0,05$, а какие – являются достаточно постоянными в течение всех возрастных периодов (табл. 2). Из дальнейшего анализа мы исключили признаки с высоким критерия Фишера, т. е. те, по которым различия средних между возрастными группами образцов смородины черной значимы на уровне 5% ($P < 0,05$).

Таблица 2. Результаты дисперсионного анализа (коэффициент Фишера (F) и значимость результатов)

Показатель	Критерий Фишера			Значимость результатов		
	школка	4 года	8 лет	школка	4 года	8 лет
Количество эпидермальных клеток	3,214	7,086	2,303	Незнач.	Знач.	Незнач.
Глубина извилин	5,501	2,374	1,921	Знач.	Незнач.	Незнач.
Размеры эпидермальных клеток по длинной оси	1,228	4,380	2,231	Незнач.	Знач.	Незнач.
Размеры эпидермальных клеток по короткой оси	1,583	5,000	2,840	Незнач.	Знач.	Незнач.
Площадь эпидермальных клеток	2,720	4,134	3,258	Незнач.	Незнач.	Незнач.
Длина замыкающих клеток	1,597	1,079	1,676	Незнач.	Незнач.	Незнач.
Ширина замыкающих клеток	1,399	1,614	2,004	Незнач.	Незнач.	Незнач.
Ширина устьичной щели	1,123	1,325	1,400	Незнач.	Незнач.	Незнач.
Число устьиц	1,958	4,407	1,838	Незнач.	Знач.	Незнач.
Устьичный индекс	12,061	7,714	7,377	Знач.	Знач.	Знач.
Общая толщина поперечного среза	2,304	1,791	5,727	Незнач.	Незнач.	Знач.
Толщина мезофилла	1,767	1,636	7,322	Незнач.	Незнач.	Знач.
Толщина нижнего эпидермиса	3,728	1,299	2,733	Незнач.	Незнач.	Незнач.
Толщина верхнего эпидермиса	3,267	1,813	3,298	Незнач.	Незнач.	Незнач.
Толщина губчатого мезофилла	2,129	3,109	4,862	Незнач.	Незнач.	Знач.
Толщина столбчатого мезофилла	12,147	2,321	3,821	Знач.	Незнач.	Незнач.
Коэффициент полисадности	8,274	3,056	3,364	Знач.	Незнач.	Незнач.
Ширина проводящих жилок	5,413	1,251	2,027	Знач.	Незнач.	Незнач.
Количество трихом	3,312	3,311	4,699	Незнач.	Незнач.	Знач.
Длина трихом	1,579	1,461	5,541	Незнач.	Незнач.	Знач.

Значимые результаты средних между всеми возрастными группами наблюдались по одному признаку – устьичному индексу. Этот признак мы не рассматривали, так как хотели иметь возможность использовать диагностический метод в разные возрастные периоды. Значимые результаты средних в один возрастной период показали 14 признаков листа смородины черной: количество эпидермальных клеток, глубина извилин, размеры эпидермальных клеток по короткой и длинной оси, число устьиц, общая толщина поперечного среза, толщина мезофилла, толщина нижнего эпидермиса, толщина губчатого и столбчатого мезофилла, коэффициент полисадности, ширина проводящих жилок, количество и длина трихом. В дальнейшем мы учитывали признаки, которые показали высокие значения критерия Фишера в 8-летнем возрасте, так как хотели использовать метод для ранней диагностики (общая толщина поперечного среза, толщина мезофилла, толщина нижнего эпидермиса, толщина губчатого мезофилла, количество и длина трихом). Постоянными показателями листа смородины черной в течение всех возрастных периодов являются: площадь эпидермальных клеток, длина и ширина замыкающих клеток устьиц, ширина устьичной щели, толщина верхнего эпидермиса.

Далее были проведены апостериорные сравнения средних для того, чтобы оценить значимость различий между средними конкретных групп по оставшимся 11 переменным. Для сравнения средних (как наиболее распространенный) был выбран критерий наименьшей существенной разности. В результате анализа мы выделили 4 случая соотношения средних значений признаков в группах.

В первом случае средние значения признаков во всех группах значительно отличаются между собой для всех возрастов (длина и ширина замыкающих клеток устьиц, ширина устьичной щели и толщина нижнего

эпидермиса). Во втором – различия между всеми группами отсутствуют по следующим признакам: площадь эпидермальных клеток, общая толщина среза, толщина мезофилла, толщина губчатого мезофилла, длина трихом. В третьем – разница между иммунной, относительно устойчивой и сильнопоражаемой группами недостоверна у растений 4-х лет (толщина верхнего эпидермиса). В четвертом – средние значения признака иммунной, относительно устойчивой и сильнопоражаемой групп не значительно отличаются друг от друга у растений 8-ми лет (количество трихом). Для выявления признаков, связанных с устойчивостью, было установлено, как соотносятся средние значения конкретных групп между собой по всем признакам в 3-х возрастных периодах. Не проводился дальнейший анализ таких признаков, как площадь эпидермальных клеток, общая толщина среза, толщина мезофилла, толщина губчатого мезофилла, длина трихом. Было также отмечено, что в том случае, когда значения средней каждой группы достоверно отличались от средних двух других, среднепоражаемая группа принимала не промежуточное значение между иммунной, относительно устойчивой и сильнопоражаемой, а значительно большее или меньшее по сравнению с двумя другими.

Таким образом, определились 4 показателя, средние значения которых, во-первых, в иммунной и среднепоражаемой группах значительно отличаются друг от друга; во-вторых, среднеустойчивые группы занимают или промежуточное положение между двумя другими, или недостоверно отличаются от одной из них. Необходимо отметить, что показатели морфо-анатомической структуры листа смородины черной проявили связь с устойчивостью к мучнистой росе главным образом в школке и 4-летнем возрасте. Толщина нижнего эпидермиса у иммунных и относительно устойчивых образцов достоверно больше, чем у среднепоражаемых. Толщина нижнего эпидермиса у среднепоражаемых – 0,89 мкм, у сильнопоражаемых – 0,61 мкм. Длина и ширина замыкающих клеток устьиц на нижнем эпидермисе иммунной группы (1,84 мкм и 0,42 мкм соответственно) также значительно превышает длину и ширину замыкающих клеток устьиц у среднепоражаемых – 2,20 мкм и 0,52 мкм, у сильнопоражаемых – 2,42 мкм и 0,61 мкм.

Выводы

Устойчивость растений смородины черной к мучнистой росе связана с морфо-анатомической структурой листа. К признакам, влияющим на устойчивость, по результатам однофакторного дисперсионного анализа, относятся толщина нижнего эпидермиса и размеры устьиц на нижнем эпидермисе.

Иммунные образцы обладают большей толщиной клеток нижнего эпидермиса. Размеры устьиц и устьичной щели на нижнем эпидермисе у сильнопоражаемых образцов больше, чем у иммунных.

Влияние морфо-анатомической структуры листа смородины черной на устойчивость растений к мучнистой росе выявлено у растений школки. Однако связь устойчивости с некоторыми морфо-анатомическими признаками строения листа смородины черной определяется и в более позднем возрасте, в том числе у сортообразцов 4-летнего возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов А. И. Генетические аспекты создания продуктивных сортов черной смородины устойчивых к грибным заболеваниям / А. И. Астахов // Селекция и сортоученик смородины черной. Мичуринск, 1988. С. 9 – 16.
2. Баранов П. А. К методике количественно-анатомического изучения растения. Распределение устьиц / П. А. Баранов // Бюллетень Средне-Азиатского государственного ун-та. Ташкент, 1924. Вып. 7. С. 30 – 35.
3. Боровиков В. В. Statistica: искусство анализа данных на компьютере / В. В. Боровиков. СПб.: Питер, 2001. 656 с.
4. Деверол Б. Д. Защитные механизмы растений / Б. Д. Деверол. М.: Колос, 1980. 128 с.
5. Дмитриева А. М. Характеристика сортов смородины черной по ряду хозяйственно-биологических признаков / А. М. Дмитриева // Плодоводство. 1999. Т. 12. С. 116 – 119.
6. Дьяков Ю. Т. Ученые об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям и селекция / Ю. Т. Дьяков // Генетические основы селекции растений; под ред. Н. П. Дубинина. М.: Наука, 1971. С. 313 – 342.
7. Захаревич С. Ф. К методике описания эпидермиса листа / С. Ф. Захаревич // Вестник Ленинградского госуд. ун-та. 1954. № 4. С. 65 – 75.
8. Исачкин А. В. Ягодные культуры: сортовой каталог / А. В. Исачкин, Б. Н. Воробьев, О. Н. Аладина. М., 2001. С. 66 – 131.
9. Каталог мировой коллекции ВИР. Смородина и крыжовник / Е. В. Володина и др.; под ред. В. Л. Витковского. Л., 1990. Вып. 553. 104 с.
10. Корчагин В. Н. Защита растений от вредителей и болезней на садово-огородном участке / В. Н. Корчагин. М.: Агропромиздат, 1987. С. 175 – 188.
11. Копань В. П. Факторы и компоненты адаптивности, продуктивности и технологичности в селекции стабильно высокоурожайных сортов смородины черной / В. П. Копань, К. Н. Копань // Проблемы продуктивности плодовых и ягодных культур: тез. докл. науч.-произв. совещ., Москва, 9-12 сент. 1996 г. М., 1996. С. 140 – 154.
12. Куминов Е. П. Черная смородина в Восточной Сибири / Е. П. Куминов // Красноярск, 1983. 86 с.
13. Мелехина А. А. Гибриды черной и черешчатой смородины / А. А. Мелехина, Б. Б. Янкевич, М. А. Эглитс. Рига, 1983. 71 с.
14. Патерило Г. А. Борьба с основными болезнями и вредителями яблони и смородины / Г. А. Патерило. Кишинев, 1972. С. 15 – 21.
15. Поздняков А. Д. Смородина и крыжовник / А. Д. Поздняков, А. Г. Вазюля. М.: Росагропромиздат, 1990. С. 12 – 34.
16. Попова М. Г. Американская мучнистая роса крыжовника или сферотека / М. Г. Попова, В. П. Соболева // Вредители и болезни плодово-ягодных культур и винограда. М., 1961. С. 218 – 221.
17. Радюк А. Ф. Приусадебное плодовощеводство / А. Ф. Радюк, А. В. Круляков, В. Н. Балобин. Минск, 1986. 304 с.
18. Родюкова О. С. Хозяйственно-биологическая оценка сортов смородины черной / О. С. Родюкова // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И. В. Мичурина (1931-2001 гг.): сб. науч. тр. / ТГТУ. Тамбов, 2001. Т. 1. С. 196 – 198.
19. Паско П. Ф. Сад и огород на приусадебном, дачном участке / П. Ф. Паско. Минск, 1992. С. 45 – 102.
20. Чулкина В. А. Биологические основы эпифитотологии / В. А. Чулкина. М.: Агропромиздат, 1991. 287 с.
21. Шапиро Д. К. Дикорастущие плоды и ягоды / Д. К. Шапиро, Н. И. Манциволо, В. А. Михайловская. Минск, 1988. 54 с.