Оригинальная статья / Original article

УДК 635.611:631.526:631.524.86
https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-5-20-24

Варивода О.П.,
Масленникова Е.С.

Быковская бахчевая селекционная
опытная станция –
филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
"Федеральный научный центр овощеводства"
404067, Россия, Волгоградская обл., Быковский
район, п. Зелёный, ул. Сиреневая, д. 11
E-mail: BBSOS34@yandex.ru
BBSOS.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Варивода О.П.,
Масленникова Е.С. Оценка и подбор
исходного материала для создания гибридов дыни с ком-
плексной устойчивостью к антракнозу и мучни-
стой росе. Овощи России. 2019;(5):20-24.
https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-5-20-24

Поступила в редакцию: 27.05.2019

Принята к печати: 20.09.2019

Опубликована: 25.10.2019

Olga P. Varivoda,
Ekaterina S. Maslennikova

Bykovskaya cucurbits breeding experimental station –
Branch of the Federal State Budgetary Scientific
Institution "Federal Scientific Vegetable Center"
11, Sirenevaya str., p. Zeleny, Bykovsky district,
Volgograd region, Russia, 404067

Conflict of interest: The authors declare
no conflict of interest.

For citation: Varivoda O.P., Maslennikova E.S.
Assessment and selection of source material for
creating melon hybrids with integrated resistance
to anthracnose and powdery mildew. Vegetable
crops of Russia. 2019;(5):20-24 (In Russ.)
https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-5-20-24

Received: 27.05.2019

Accepted for publication: 20.09.2019

Accepted: 25.10.2019

Оценка и подбор исходного материала для создания гибридов дыни с комплексной устойчивостью к антракнозу и мучнистой росе

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Дыня, как бахчевая культура, возделывается во многих странах мира и высоко ценится за свои питательные и диетические качества. Однако подверженность грибным заболеваниям резко снижает урожайность и вкусовые качества дыни. Дыня поражается в основном мучнистой росой и антракнозом. В условиях Быковской бахчевой селекционной опытной станции преобладающим видом мучнистой росы является *Sphaerotheca fuliginea*. Оценка и подбор исходного материала с выявлением образцов с комплексной устойчивостью к этим заболеваниям является актуальным направлением в селекционном процессе, позволяющим решать проблему повышения эффективности производства и качества продукции.

Методика. Цель настоящей работы – получение сортов и гибридов дыни, обладающих комплексной устойчивостью к мучнистой росе и антракнозу. Комплексную устойчивость определяли при искусственном заражении растений дыни в фазе 2-3 настоящих листочков по общепринятым методикам, разработанным в ВИР, ВНИИОБ.

Результаты. На комплексную устойчивость при искусственном заражении антракнозом и мучнистой росой изучено 8 сортов и 10 гибридов F₁ дыни. Стандартный сорт дыни Осень поражен мучнистой росой на 81,2% при балле поражения 1,8, а антракнозом – на 93,8% при балле 2,3. Полученные гибриды превосходили по устойчивости стандарт. Гибрид Эфиопка х Колхозница поражен мучнистой росой на 44% при балле 1,4. Пораженность мучнистой росой гибрида Оригинальная х Осень составила 54,4% при балле 1,4, антракнозом – 75% при балле 1,8 (среднее за три года). Гибрид отработан по хозяйственно ценным признакам, имеет стабильную урожайность – 17,5 т/га, содержание сухого вещества в соке плода – до 17,2%. Полученные с комплексной устойчивостью образцы и перспективные гибриды будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

Ключевые слова: дыня, устойчивость, болезнь, сорт, гибрид, качество, урожайность.

Assessment and selection of source material for creating melon hybrids with integrated resistance to anthracnose and powdery mildew

ABSTRACT

Relevance. Melon as melon culture is cultivated in many countries of the world and is highly valued for its nutritional and dietary qualities. However, exposure to fungal diseases dramatically reduces the yield and taste of melons. Melon is affected mainly by powdery mildew and Anthracnose. In the conditions of the Bykovskaya melon breeding experimental station, the predominant type of powdery mildew is *Sphaerotheca fuliginea*. Evaluation and selection of the starting material with the identification of samples with complex resistance to these diseases is an important direction in the selection process, allowing to solve the problem of improving production efficiency and product quality.

Methods. The aim of this work is to obtain melon varieties and hybrids with complex resistance to powdery mildew and Anthracnose. Complex stability was determined by artificial infection of melon plants in the phase of 2-3 real leaves by conventional methods.

Results. 8 varieties and 10 F₁ hybrids of melon were studied for complex resistance to artificial Anthracnose and powdery mildew infection. Standard grade melon autumn was amazed powdery mildew of 81.2% with score lesion of 1.8 by Anthracnose, respectively, 93.8 per cent if the score is 2.3. The resulting hybrids were superior in stability to the standard. Hybrid x Ethiopian Farmer was amazed powdery mildew on 44% with score of 1.4. The prevalence of hybrid Original x Autumn was 54.4% powdery mildew with a score of 1.4, Anthracnose – 75% with a score of 1.8 (average for three years). The hybrid is fulfilled on economically valuable signs, has stable productivity of 17.5 t/ha, the content of dry substances in fruit juice to 17.2%. The samples and promising hybrids obtained with complex stability will be used in further breeding work.

Keywords: melon, resistance, disease, variety, hybrid, quality, yield.

Введение

Дыня – одна из древнейших бахчевых культур (Библия. Числ. XI,5), широко распространенных во многих странах мира. Высоко ценится за свои питательные, диетические и лечебные свойства. В плодах дыни содержание сахаров превышает 15%, характерный витаминно-минеральный комплекс включает витамины А, С, РР, В₁₂, магний, фосфор, кальций, медь, железо, кобальт, фолиевую кислоту. Сок дыни благотворно влияет при депрессии, успокаивает нервную систему [1]. Несмотря на свои уникальные свойства растения дыни подвержены часто грибным заболеваниям. В годы эпифитотий гибель растений и плодов достигает 40%. Использование ядохимикатов для борьбы с заболеваниями загрязняет окружающую среду, а остаточное их количество в плодах не безопасно для человека.

Рациональным и экономически выгодным приемом для борьбы с болезнями является селекция новых сортов и гибридов дыни, обладающих комплексной устойчивостью к мучнистой росе и антракнозу [2]. Н.И. Вавилов считал, что групповая устойчивость широко распространена в природе и играет важную роль в практической селекции. «Устойчивость к одному виду гриба может сопровождаться сильною восприимчивостью к другим. Это обстоятельство ставит перед селекционером определённые условия при селекции на устойчивость – строгий учёт индивидуальности вредителя» [3, 4]. Я.Е. ван дер Планк отмечал, что при наличии вреда сразу от нескольких болезней, недостаточно выводить сорта, устойчивые к одной из них, потому что при вспышке какого-то другого заболевания успех селекционера может быть сведён на нет [5]. Явление групповой устойчивости сопутствует наследованию устойчивости к двум или большему числу видов возбудителей болезней.

При скрещивании устойчивых и восприимчивых родителей устойчивость к мучнистой росе (ген Rm) и антракнозу в большинстве случаев доминирует, среди полученных гибридных растений преобладают устойчивые [6]. В современных селекционных программах стало преобладающим создание сортов и гибридов с комплексной устойчивостью к болезням [7, 8, 9].

Наиболее вредоносными для производственных посевов дыни являются антракноз и мучнистая роса. Антракноз дыни вызывает гриб *Colletotrichum lagenarium* (класс несовершенные, порядок меланкониевые). В ранней стадии болезнь проявляется маленькими круглыми темно-зелёными пятнами со вздутиями по краям. По мере разрастания пятен их середина становится бурой, вдавленной, появляются розовые образования и растрескивание. Открывается доступ другим микроорганизмам. Гриб распространяется конидиями. Развитию антракноза способствуют высокая влажность воздуха (до 90%) и высокая температура (22...27°C). Инкубационный период в этих условиях составляет 3-4 дня. При снижении влажности воздуха интенсивность развития болезни уменьшается. Инфекция сохраняется в виде склеротий и псевдопикнид на растительных остатках, на семенах больных растений.

Возбудителем мучнистой росы являются два вида сумчатых грибов – *Erysiphe cichoracearum* DC и *Sphaerotheca fuliginea* Poll, относящихся к аскомицетам. Преобладающим заболеванием в наших условиях является настоящая мучнистая роса. Гриб развивает обильную поверхностную грибницу и образует две стадии – конидиальную и сумчатую. Болезнь проявляется в виде белого налета, преимущественно с верхней стороны листа. Листья буреют, заворачиваются краями вверх,

становятся хрупкими и засыхают. Плоды поражаются редко, но вследствие истощения растений они мельчают, урожайность резко падает, вкусовые качества ухудшаются. В вегетационный период заражение растений происходит с помощью конидий. К концу вегетации возникает клейстотеция. Зимует грибок на растительных остатках.

Растения дыни поражаются антракнозом и мучнистой росой во все фазы развития. Степень поражения в естественных условиях во многом зависит от эпифитотий, агроэкологической типичности селекционного поля, сочетания устойчивости к действию абиотических и биотических стрессов и других факторов. Поэтому оценка устойчивости и отбор при естественном поражении не всегда достоверны. Возникает необходимость проведения искусственного заражения. Эффективным является определение устойчивости на ранних стадиях развития растений, что позволяет иметь необходимую информацию до высева селекционных образцов на участок.

Материалы и методы исследования

Для оценки комплексной устойчивости дыни к антракнозу и мучнистой росе изучали сорта и перспективные гибриды F₁ Быковской селекционной опытной станции. В качестве стандарта использовали сорт дыни Осень. В каждом образце изучали по 30 растений. Общая площадь под опытом составляла 1,2 га. Антракнозом у дыни поражаются в основном плоды. На растениях дыни, проявивших устойчивость к мучнистой росе, заражались антракнозом образовавшиеся плоды.

Оценку проводили при искусственном заражении растений дыни в фазе 2-3 настоящих листочков. Источниками инфекции были пораженные растения (кора дыни, листья). Споры гриба смывали дистиллированной водой, раствор фильтровали. Концентрация суспензии составляла 100 тыс. конидий в 1 мл раствора. Растения опрыскивали суспензией гриба и накрывали пленкой для поддержания высокой влажности и температуры. Болезнь начинала проявляться на 3-4 сутки. Пленку снимали и проводили на 9-10 сутки учет пораженных растений. Степень поражения растений оценивали по 5-балльной шкале, выводили процент и средний балл поражения по существующим методикам [10,11,12].

Результаты и обсуждения

Эффективность использования селекционного процесса зависит не только от создания сортов и гибридов с хорошими вкусовыми качествами, но и от устойчивости их к заболеваниям. Выявление и использование устойчивых форм в скрещивании – одно из перспективных направлений в селекции [13, 14]. В работе использовали относительно устойчивые сорта и гибриды дыни селекции Быковской селекционной станции. Характеристика исходных форм приведена в таблице. Стандартом был взят сорт Осень, поражение которого мучнистой росой составляло 81,2% при балле 1,8. Значительно превышали стандарт по устойчивости сорта Дюна и Зимовка. Пораженность мучнистой росой сорта Дюна составила 57,1% при балле 0,9, антракнозом – 65,9% при балле 1,2. Гибрид F₁ Дюна x Зимовка поражен мучнистой росой на 2,3 балла при 90%, антракнозом поразились все растения при балле 2,2. Ниже стандарта оказался по устойчивости гибрид F₁ Дюна x Славия, с очень высокими вкусовыми качествами, с содержанием сухого вещества в соке плодов до 17,7%. Селекционная работа по устойчивости с этим гибридом будет продолжена.

Таблица 1. Характеристика сортов и гибридов дыни, использованных в исследовании (среднее за 2016-2018 годы)
Table 1. Characteristics of melon varieties and hybrids used in the study (2016-2018)

Название образца	Вегетационный период, сутки	Урожайность		Содержание сухого вещества в соке плода, min — max	Содержание нитратов, мг/кг
		т/га	отклонение от стандарта, т/га		
Осень – стандарт	81	14,6	0	13,6-16,3	55,4
Оригинальная	84	15,0	+0,4	12,0-16,2	56,7
F ₁ Осень х Грузия	70	11,0	-3,6	15,0-5,5	51,2
F ₁ Оригинальная х Осень	84	17,5	+2,9	13,0-17,2	50,0
Дюна	65	17,0	+2,4	12,0-13,0	40,8
Зимовка	111	18,6	+4,0	11,0-12,0	44,0
F ₁ Дюна х Зимовка	80	13,6	-1,0	12,0-15,4	42,6
F ₁ Дюна х Славия	88	17,0	+2,4	14,7-17,7	36,6
Идиллия	79	16,0	+1,4	14,0-14,2	40,1
Мечта	72	14,8	+0,2	14,0-16,0	42,4
F ₁ Мечта х Идиллия	89	15,0	+0,4	12,0-15,2	40,0
F ₁ Кувшинка х Мечта	75	18,2	+3,6	13,7-18,3	42,0
Комета	67	13,5	-1,1	13,3-16,5	36,6
Гармония	79	13,3	-1,3	11,0-14,0	36,6
F ₁ Комета х Гармония	82	14,3	-0,3	13,0-16,5	36,8
F ₁ Гармония х Грузия	75	13,6	-1,0	14,0-17,4	44,6
F ₁ Эфиопка х Колхозница	86	17,7	+3,1	13,7-17,1	32,6

НСР – 0,54 т/га, Р – 2,75%

Рисунок 1. Поражение сортов и гибридов дыни антракнозом и мучнистой росой (среднее за 2016-2018 годы)
Figure 1. Defeat of melon varieties and hybrids with Anthracnose and powdery mildew (2016-2018)

Мучнистая роса - НСР 05 – 0,21; P, % - 1,39
 Антракноз - НСР 05 – 0,17; P, % - 1,06

Рисунок 2. Степень поражения сортов и гибридов дыни антракнозом и мучнистой росой (среднее за 2016-2018 годы)
Figure 2. The degree of destruction of melon varieties and hybrids by anthracnose and powdery mildew (2016-2018)

Выше стандарта по устойчивости были сорта Идиллия и Мечта. Сорт Идиллия поражен мучнистой росой на 44,0% при балле 1,2, антракнозом – на 75,6% при балле 1,3, проявляя комплексную устойчивость. Проявил комплексную устойчивость и гибрид F₁ Мечта x Идиллия, пораженный мучнистой росой на 71,0% при балле 1,4, антракнозом – на 85,7% при балле 2,4. Хорошие вкусовые качества и комплексная устойчивость проявились в гибриде F₁ Кувшинка x Мечта, содержание сухого вещества в соке плодов составляло до 18,3%.

Ни в одном из изучаемых образцов содержание нитратов не превышало значение ПДК – 90 мг/кг, составляя от 32,6 до 56,7 мг/кг (табл. 1).

Из 17 изученных образцов для дальнейшей работы отобрано 5 перспективных гибридов F₁, обладающих комплексной устойчивостью (рис. 1, 2).

Характеристика отобранных гибридов

Гибрид F₁ Дюна x Славия – среднего срока созревания. Вегетационный период 88 суток. Плоды имеют овальную форму. Окраска коры желто-оранжевая, без рисунка, сетка сплошная. Масса плода 4-4,5 кг. Урожайность – 17 ц/га. Мякоть плода белая, среднеплотная. Содержание сухого вещества – 17,7%. Образец выделяется высоким выходом товарной продукции, хорошими вкусовыми качествами.

Гибрид F₁ Кувшинка x Мечта – гибрид среднего срока созревания, плоды шаровидные, желтые, без рисунка. Сетка сплошная, несвязанная. Масса плода – до 4 кг. Урожайность высокая – 18,2 ц/га. Мякоть плода белая, картофельной консистенции, содержит до 18,3% сухого вещества в соке плода. По комплексной устойчивости к болезням превышает стандарт.

Гибрид F₁ Гармония x Грузия – вегетационный период 75 суток. Плоды удлиненной формы, окраска желтая, без рисунка, средняя масса плода – 4,8 кг. Урожайность – 13,6 ц/га. Мякоть плода белая, среднеплотной консистенции, содержание сухого вещества в соке – до 17,4%. По устойчивости к антракнозу превышает стандарт на 12%, к мучнистой росе – на 3,4%.

Антракноз дыни

Мучнистая роса

Гибрид F₁ Оригинальная х Осень

Гибрид F₁ Дюна х Славия

Об авторах:

Варивода Ольга Павловна – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

Масленикова Екатерина Сергеевна – младший научный сотрудник

About the authors:

Olga P. Varivoda – cand. Sci. (Agriculture), leading researcher

Ekaterina S. Maslennikova – Junior researcher

Гибрид F₁ Эфиопка х Колхозница – гибрид среднего срока созревания. Плоды шаровидной формы, с желтой окраской без рисунка, слабосегментированные со сплошной сеткой. Масса плода – до 4,5 кг, урожайность – 17,7 ц/га, содержание сухого вещества в соке плода составляет от 13,7 до 17,1%. Гибрид проявил высокую комплексную устойчивость к антракнозу и мучнистой росе, значительно превышая стандарт. Поражение мучнистой росой составило 44,0% при балле 0,6, антракнозом – 70,0% при балле 1,4.

Гибрид F₁ Оригинальная х Осень – среднего срока созревания. Форма плода округлая, окраска желтая, рисунок разорванные полосы оранжевого цвета. Сетка сплошная. Масса плода – 5,6-7,6 кг, урожайность – 17,5 ц/га. Мякоть белая, сочная, среднеплотной консистенции, содержание сухого вещества в соке плода – до 17,2%. Вкусовые качества отличные. В течение трёх лет (среднее в диаграмме) проявлял высокую комплексную устойчивость к антракнозу и мучнистой росе, превышая родительские формы и стандарт на 20-27% при балле заражения 1,3- 1,4, тогда как балл поражения стандарта составлял 1,8-2,3.

Закключение

При искусственном заражении сортов и гибридов дыни мучнистой росой и антракнозом были выявлены и отобраны пять образцов, обладающих комплексной устойчивостью к этим заболеваниям. Устойчивость в гибридах F₁ к мучнистой росе носила промежуточный характер наследования с отклонением в сторону наиболее устойчивого родителя. Отобранные образцы превосходили стандартный сорт Осень по комплексной устойчивости к мучнистой росе и антракнозу, продуктивности и вкусовым качествам. Лучшие образцы по устойчивости к болезням и хозяйственно ценным признакам будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

Литература

1. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. М., 2003. 452 с.
2. Варивода Е.А., Бочерова И.Н., Варивода Г.В. Коллекционные образцы Быковской станции – исходный материал для создания новых сортов арбуза. Овощи России. 2019;(1):37-41. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-1-37-41>
3. Вавилов Н.И. Проблемы иммунитета культурных растений. М. - Л. Наука, 1964;(4):518.
4. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям (применительно к запросам селекции) / Н.И. Вавилов// Теоретические основы селекции растений. -М.-Л., 1935;(1):891-970.
5. Ван дер Планк Я.Е. Болезни растений. М., Колос, 1966. 254 с.
6. Горленко М.В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням. М., Высшая школа, 1973. С.102.
7. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений. М., 2001. С.1973.
8. Дютин К.Е. Генетика и селекция бахчевых культур. Астрахань, 2007. С.149-177.
9. Варивода О.П. Селекция дыни на комплексную устойчивость к антракнозу и мучнистой росе. Сб. научных трудов по овощеводству и бахчеводству. Селекция и семеноводство. М., 2006;(1):110-111.
10. Селекция бахчевых культур. Методические указания. ВИР, Л. 1988.
11. Дютин К.Е. Методические указания по селекции арбуза на устойчивость к антракнозу. М., 1980.
12. Дютин К.Е., Шустова Н.И., Соколов Ю.В. Селекция арбуза на устойчивость к мучнистой росе. Методические указания. М., 2001.
13. Варивода О.П., Колебошина Т.Г., Варивода Г.В. Особенности селекционного процесса на устойчивость к грибным заболеваниям. Сб. Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях. М., 2015. С.185-188.
14. Курунина Д.П., Емельянова Л.В., Корнилова М.С. Основные результаты селекции дыни Волгоградской области. Таврический вестник аграрной науки. Симферополь, 2016;4(8):46-53.

References

1. Borisov V.A. Quality and keeping quality of vegetables/ V.A. Borisov, S.S. Litvinov, A.V. Romanova// M.,2003. 452.
2. Varivoda E.A., Bocherova I.N., Varivoda G.V. The collection samples of watermelon of bikovskaya cucurbits station are the initial material for the selection of new varieties. Vegetable crops of Russia. 2019; (1):37-41. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-1-37-41>
3. Vavilov N.I. Problems of immunity of cultivated plants. M. - L. Nauka, 1964;(4):518.
4. Vavilov N.I. The doctrine of plant immunity to infectious diseases (in relation to breeding requests). Teoreticheskie osnovy selekcii rasteniya. M.-L., 1935;(1):891-970.
5. Van der Plank, J. E. Plant disease. M., Kolos, 1966. 254 p.
6. Gorlenko M.V. A brief course of plant immunity to infectious diseases. M., Vysshaya shkola, 1973. P.102.
7. Zhuchenko A.A. Adaptive system of plant breeding. M., 2001. P.1973.
8. Dyutin K.E. Genetics and selection of melons. Astrahan, 2007. P.149-177.
9. Varivoda O.P. Melon selection for complex resistance to Anthracnose and powdery mildew. Sb. nauchnyh trudov po ovoshchevodstvu i bahchevodstvu. Selekcija i semenovodstvo. M., 2006;(1):110-111.
10. Breeding of melons. Methodical instructions. VIR, L.,1988.
11. Dyutin K.E. Guidelines for breeding watermelon for resistance to Anthracnose. M., 1980.
12. Dyutin K.E., Shustova N.I., Sokolov Yu.V. Selection of watermelon for resistance to powdery mildew. Methodical instructions. M., 2001.
13. Varivoda O.P., Koleboshina T.G., Varivoda G.V. Features of the breeding process for resistance to fungal diseases. Sb. Nauchnoe obespechenie otrasli ovoshchevodstva Rossii v sovremennyh usloviyah. M., 2015. P.185-188.
14. Kurunina D.P., Emelyanova L.V., Kornilova M.S. The main results of the breeding of melon Volgograd region. Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. 2016;4(8):46-53.