УДК 632.4/635.615

DOI: 10.35809/2618-8279-2019-3-10

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГИБРИДОВ F₁ АРБУЗА С УСТОЙЧИВОСТЬЮ К БОЛЕЗНЯМ

ASSESSMENT OF THE ORIGINAL MATERIAL FOR CREATING F₁ HYBRIDES WITH A RESISTANT RESISTANCE TO DISEASES

Е.С. Масленникова,
О.П. Варивода, кандидат сельскохозяйственных наук,
Е.А. Варивода

E.S. Maslennikova,
O.P. Varivoda, candidate of agricultural sciences,
E.A. Varivoda

*Быковская бахчевая селекционная опытная станция -
филиал Федерального научного центра овощеводства*

*Bykovskaya melon selection experimental station -
branch of the Federal Scientific Center of Vegetable Growing*

Основная задача селекции гетерозисных гибридов арбуза – правильный подбор исходных форм для скрещивания. Устойчивость к болезням один из необходимых признаков родительских форм. Самыми распространенными болезнями арбуза в Волгоградской области в зоне Заволжья являются фузариоз и антракноз. Выявлено несколько возбудителей этих заболеваний, поражающих бахчевые культуры. В статье представлены результаты селекционной работы по созданию пяти гетерозисных гибридов: L Chms x Медунок, L Chms x Рубин, L Chms x Икар, L Chms x Восторг, L Chms x Стимул на основе созданной на Быковской селекционной опытной станции материнской линии Chms (L Chms), обладающей двумя рецессивными сигнальными признаками (цельнолистность и светло-зеленая окраска плода), устойчивой к фузариозу и антракнозу (поражение фузариозом – 9,2%, антракнозом – 100% при балле поражения 1,3), а также специально подобранных сортов, также выведенных на Быковской селекционной опытной станции, обладающих устойчивостью к грибковым заболеваниям, в качестве отцовских форм для скрещивания и получения гибридов F₁ арбуза. Доказано, что новый исходный материал для создания гетерозисных гибридов арбуза обладает комплексной устойчивостью к заболеваниям. Выявлено, что самой высокой комплексной устойчивостью к фузариозу и антракнозу характеризуются гибриды F₁: L Chms x Медунок (поражение фузариозом – 7,6%, антракнозом – 50% при балле поражения 0,8), L Chms x Рубин (поражение фузариозом – 7,3%, антракнозом – 34,0% при балле поражения 0,3) и L Chms x Икар (поражение фузариозом – 5,5%, антракнозом – 25,3% при балле поражения 0,3).

The main task of selection of heterotic watermelon hybrids is the correct selection of initial forms for crossing. Disease resistance is one of the necessary signs of parental forms. One of necessary signs of paternal forms is stability to illnesses. Spread disease water-melon in the Volgograd area there are fusarium and anthracnose in the zone of Volga region. A few causative agents of these diseases striking water-melon cultures are educed. In the article plant-breeding job performances are presented on creation five reteroposisных hybrids: L Chms x Medunok, L Chms x Rubin, L Chms x Icar, L Chms x Vostorg, L Chms x Stimul on the basis of created on Bykovskaya of the plant-breeding experimental station of maternal line of Chms (L Chms), possessing two recessive alarm signs (whole leaves and chlorine colouring of fruit), steady to fusarium and anthracnose (defeat of fusarium – 9,2%, by an anthracnose – 100% at the point of defeat 1,3), and also the specially neat sorts, also shown out on Bykovskaya of the plant-breeding experimental station, possessing stability to the mycotic diseases, as paternal forms for crossing and receipt of hybrids of F₁ of water-melon. It is well-proven that a new feedstock for creation of heterotic hybrids of water-melon possesses complex stability to the diseases. It was revealed that F₁ hybrids are characterized by the highest complex resistance to fusarium and anthracnose. is L Chms x Medunok (defeat of fusarium – 7,6%, by an anthracnose – 50% at the point of defeat 0,8), L Chms x Rubin (defeat of fusarium – 7,3%, by an anthracnose – 34,0% at the point of defeat 0,3) and L Chms x Icar (defeat of fusarium – 5,5%, by an anthracnose – 25,3% at the point of defeat 0,3).

Ключевые слова: гибриды, фузариоз, антракноз, устойчивость, исходный материал

Key words: hybrids, fusarium, anthracnose, resistance, starting material

Введение. С ростом потенциальной продуктивности сортов и гибридов бахчевых культур значительно возрастает зависимость величины и качества

урожая от нерегулируемых природных факторов (засуха, морозы, вредители и болезни). Поэтому следует больше уделять внимания сортам и гибридам,

устойчивым к абиотическим и биотическим стрессам [2]. Традиционная селекция не всегда позволяет достаточно быстро и эффективно получать формы

Опытное заражение плодов арбуза антракнозом

Фузариоз арбуза

растений с заданными свойствами. Необходимо сочетать разнообразные методы и подходы. Скрещивание различных генотипов дает возможность увеличить спектр генотипической изменчивости; использование эффекта гетерозиса – получать гибриды, превосходящие родителей по комплексу хозяйственно ценных признаков [5].

Главной задачей современной селекции является создание гибридов, обладающих комплексной устойчивостью к болезням. В качестве исходного материала для скрещивания отбирают устойчивые к болезням образцы. Значительное преобладание над отцовской материнской формы наследственности позволяет получить большее количество устойчивых гибридов, чем при использовании устойчивой отцовской формы [4].

В юго-восточной зоне возделывания бахчевых культур наиболее вредоносными заболеваниями арбуза являются фузариоз и антракноз.

Возбудителем антракноза является гриб *Colletotrichum lagenarium* (Pass.). Заболевание приносит большой вред, поражая все надземные части растений.

Ранее установлены две физиологические расы *Colletotrichum lagenarium* – «L» и «В». Расу «L» относят к паразитной, она поражает арбуз, дыню, но не поражает тыкву. Раса «В» носит сапрофитный характер – поражает все тыквенные [9,10]. В настоящее время известны 7 физиологических рас *Colletotrichum lagenarium*.

На Краснодарской опытной станции ВИР, Быковской бахчевой селекционной опытной станции, во Всероссийском НИИ орошаемого овощеводства и бахче-

водства разработаны схемы селекционных работ, включающие скрещивание устойчивых сортов и изучение устойчивости гибридов на инфекционных фонах, и проходит испытание технология использования линий мужской стерильности на арбузе, тыкве, патиссонах и других бахчевых культурах [6].

Возбудителем фузариозного увядания арбуза является гриб *Fusarium oxysporum*. В 1947 году А.М. Шворневой было определено 16 штаммов фузариума, они отнесены к *Fusarium nivium* [12].

На Быковской бахчевой селекционной опытной станции устойчивые формы были выявлены в 30-х годах прошлого века из местных и завезенных образцов.

Устойчивые образцы отбирали в коллекционных питомниках. В результате отбора из популяций арбуза Мелитопольского района Запорожской области был создан устойчивый сорт арбуза Мелитопольский 143.

В селекции на устойчивость к болезням использовали и местные сорта: Белосемечко (поражение фузариозом в естественных условиях 0-1,9%), Победитель (поражение фузариозом 1,6-6,5%). Методом межсортной гибридизации устойчивых сортов получен сорт Быковский 22, который по настоящее время является самым устойчивым к фузариозу.

На основе кормового арбуза (сорт Кормовой 119), обладающего высокой устойчивостью к болезням, были получены сорта Степной 64, Волжский 7, Темнокорый 121, устойчивые к грибным заболеваниям [8]. Метод насыщенных скрещиваний позволил передать сортам хорошие вкусовые качества, транспортабельность, лежкость. Эти сорта как исходный материал были использованы в дальнейшей селекционной работе [6].

Целью селекционной работы являлась оценка исходного материала на комплекс хозяйственно ценных признаков для создания гетерозисных гибридов арбуза.

Материалы и методы. Работу проводили в 2017-2018 годах на искусственном инфекционном фоне. Искусственный зараженный фон был создан путем внесения измельченных растительных остатков пораженных растений в каждую лунку перед посевом немного глубже глубины заделки семян. В каждую из 30 лунок изучаемого образца вносили по 10 грамм инокуляма.

Опыт закладывали в двукратной повторности.

Поражение растений фузариозом учитывали в течение трех периодов: полевая всхожесть; от всходов до настоящего листа; после образования второго настоящего листа и до конца всего вегетационного периода через каждые

Таблица 1 – Результаты оценки комплексной устойчивости к фузариозу и антракнозу сортов и гибридов F_1 арбуза (средние данные за 2 года)

Название образца	Поражено			Содержание сухих веществ, %	
	фузариозом, %	антракнозом		min	max
		%	балл		
Раннеспелая группа					
Зенит (стандарт)	23,7	85,8	1,7	11,0	11,4
Л Чмс	9,2	100,0	1,3	10,2	11,2
Медунок	13,6	100,0	1,3	11,6	12,8
Л Чмс x Медунок	7,6	50,0	0,8	11,4	12,2
Рубин	7,5	51,3	0,5	11,8	13,0
Л Чмс x Рубин	7,3	34,0	0,3	10,6	12,2
Среднеспелая группа					
Синчевский (стандарт)	15,6	100,0	1,4	11,0	12,6
Икар	6,9	32,9	0,5	12,0	13,8
Л Чмс x Икар	5,5	25,3	0,3	11,0	11,8
Восторг	17,1	82,7	1,7	11,0	12,2
Л Чмс x Восторг.	11,0	66,3	0,7	10,4	11,6
Стимул	14,5	91,3	1,8	12,0	13,2
Л Чмс x Стимул	12,8	100,0	1,4	11,0	13,2

10 дней. Процент поражения растений определяли в течение первого и второго периодов, в течение третьего периода – интенсивность поражения.

Для выявления комплексной устойчивости к фузариозу и антракнозу плоды на растениях, устойчивых к фузариозу, заражали антракнозом. Заражение проводили суспензией конидий антракноза по общепринятой методике. Плоды помещали в полиэтиленовые мешки, не отрывая их от растения. На 3-4 день, когда болезнь начинала проявляться, мешки с плодов снимали. Учет степени поражения антракнозов проводили через 10 дней.

Генная мужская стерильность у бахчевых культур контролируется одним рецессивным геном ms. В ходе селекционной работы впервые выделена линия Чмс с генной мужской стерильностью, обладающая комплексной устойчивостью к фузариозу и антракнозу, имеющая два генетических маркера и высокую комбинационную способность по хозяйственно ценным признакам. В результате исследований был установлен характер наследования важных генетических признаков – тип листа (рецессивный ген l) и окраска плода (рецессивный ген g), что позволяет использовать эту линию в гетерозисной селекции и для целенаправленного получения гибридов F_1 арбуза [1, 11].

Л Чмс использовали в качестве материнской формы для получения гетерозисных гибридов. Отцовскими формами служили линии сортов Медунок, Вос-

торг, Икар, Рубин, Стимул, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков [7].

Были изучены следующие гибриды F_1 арбуза:

Гибрид F_1 Л Чмс x Медунок. Вегетационный период 68 дней. Плоды шаровидной формы. Масса плода 5,0-11,0 кг. Окраска плода темно-зеленая, рисунок – узкие темно-зеленые полосы. Мякоть ярко-красная. Содержание сухих веществ 11,4-12,2%.

Гибрид F_1 Л Чмс x Восторг. Период вегетации 70 дней. Плоды шаровидной формы. Масса плода 5,0-9,0 кг. Окраска плода темно-зеленая, рисунок – темно-зеленые узкие полосы. Мякоть ярко-красная. Содержание сухих веществ 10,4-11,6%.

Гибрид F_1 Л Чмс x Икар. Период вегетации 74 дня. Плоды широкоэллиптической формы. Масса плода 5,0-10,0 кг. Окраска плода темно-зеленая, рисунок – темно-зеленые средней ширины шиповатые полосы. Мякоть красная. Кора очень плотная. Содержание сухих веществ 11,0-11,8%.

Гибрид F_1 Л Чмс x Рубин. Период вегетации 68 дней. Плоды шаровидной формы. Масса плода 5,0-9,0 кг. Окраска плода темно-зеленая, рисунок – узкие шиповатые полосы темнее фона. Мякоть ярко-красная. Содержание сухих веществ 10,6-11,0%.

Гибрид F_1 Л Чмс x Стимул. Период вегетации 72 дня. Плоды округлой формы. Масса плода 6,0-11,0 кг. Окраска плода зеленая, рисунок – темно-зеленые узкие

шиповатые полосы. Мякоть красная. Содержание сухих веществ 11,0-13,2%.

Результаты и обсуждения. Результаты проведенных исследований на комплексную устойчивость гибридов F_1 арбуза к антракнозу и фузариозу представлены в таблице 1.

В раннеспелой группе комплексной устойчивостью к фузариозу и антракнозу обладали гетерозисные гибриды F_1 арбуза Л Чмс x Медунок и Л Чмс x Рубин. Поражение их фузариозом составляло 7,6% и 7,3% соответственно. Сорт Зенит (принятый за стандарт) был поражен этим заболеванием максимально (на 23,7%) по сравнению с другими образцами из раннеспелой группы.

Антракнозом гибрид F_1 Л Чмс x Медунок был поражен на 50,0% при балле поражения 0,8, гибрид F_1 Л Чмс x Рубин – на 34,0% при балле поражения 0,3.

В среднеспелой группе все гибриды F_1 фузариозом были поражены меньше сорта Синчевский (принятого за стандарт) на 2,8-10,1%.

По устойчивости к антракнозу только гибрид F_1 Л Чмс x Стимул находился на уровне стандарта (100% при балле поражения 1,4), остальные гибриды F_1 антракнозом были поражены меньше стандарта как по проценту, так и по баллу поражения.

Анализ результатов исследований показал, что все гетерозисные гибриды арбуза были поражены антракнозом и фузариозом меньше отцовских форм. При этом следует отметить, что чем меньше были поражены этими заболеваниями

исходные формы для гибридизации, тем меньше были поражены и гибриды F_1 . Такая закономерность подтверждает ранее полученные данные [3], что устойчивость к болезням у арбуза наследуется доминантно.

Заключение. Получены исходные формы для создания гетерозисных гибридов арбуза, обладающие комплексной устойчивостью к антракнозу и фузариозу, которая является одним из необходимых факторов при подборе родительских пар в гетерозисной селекции арбуза.

Получены новые гибриды F_1 арбуза, отличающиеся высокой устойчивостью к антракнозу и фузариозу, а также обладающие комплексом хозяйственных признаков.

Библиографический список

1. Байбакова, Н.Г. Этапы получения гетерозисных гибридов F_1 арбуза / Н.Г. Байбакова, Е.С. Масленникова, О.П. Варивода // Овощи России. – 2018. – №3 (41). – С. 67-72.
2. Быковский, Ю.А. Пути развития бахчеводства в Волгоградском Заволжье // Ю.А. Быковский, Т.Г. Колебошина / Картофель и овощи. – 2015. – №7. – С. 2-7.
3. Варивода, Е.А. Результаты сравнительной оценки гетерозисных гибридов и сортов арбуза по хозяйственно ценным признакам / Е.А. Варивода, Т.Г. Колебошина // Труды государственного аграрного университета. – 2018. – №3 (72). – С. 72-76.
4. Горленко, М.В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням / М.В. Горленко. – М., 1973. – С. 299.
5. Кондратьева, И.Ю. Перспективы и результаты гетерозисной селекции томата для открытого грунта в северных широтах / И.Ю. Кондратьева, В.К. Гинс. – Селекция и семеноводство овощных культур. – 2015. – №46. – С. 275-282.
6. Котова, В.В. Антракноз сельскохозяйственных растений / В.В. Котова, О.В. Кунгурцева // Вестник защиты растений, приложения. – С.-П., 2014. – Вып. №11. – С. 89-90.
7. Малуева, С.В. Перспективные сорта арбуза с высокой продуктивностью для товарного производства в основных бахчевых зонах РФ / С.В. Малуева, Н.Г. Байбакова, Л.Н. Вербицкая // Селекция и семеноводство овощных культур. – 2015. – №46. – С. 350-354.
8. Овчинников, А.С. Значение исходного материала в селекции при создании новых сортов арбуза с комплексной устойчивостью к болезням / А.С. Овчинников, Т.Г. Колебошина, О.П. Варивода, Н.Г. Байбакова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2016. – Вып. №1 (41). – С. 21-25.
9. Родыгин, М.Н. Об иммунитете тыквы к антракнозу / М.Н. Родыгин // Труды Быковской опытной станции бахчеводства. – Сталинград, 1935. – Вып. III. – С. 73-75.
10. Родыгин, М.Н. Патогенность *Fusarium niveus* и выявление устойчивых к увяданию разновидностей арбуза / М.Н. Родыгин // Труды Быковской опытной станции бахчеводства. – Сталинград, 1935. – Вып. III. – С. 122-123.
11. Шапошников, Д.С. Использование оригинальных форм мужской стерильности в гибридном семеноводстве гибридов F_1 арбуза / Д.С. Шапошников, Н.Г. Байбакова, С.И. Белов // Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – №4 (8). – С. 54-62.
12. Шворнева, А.М. Влияние условий выращивания арбуза на повреждение его фузариозным увяданием / А.М. Шворнева // Труды Быковской Бахчевой опытной станции. – Сталинград, 1957. – Выпуск IV. – С. 134.

Дополнительные сведения об авторах:

Екатерина Сергеевна Масленникова, младший научный сотрудник отдела селекции, аспирант ФГБНУ ФНЦО, BBSOS34@yandex.ru,

Ольга Павловна Варивода, ведущий научный сотрудник, BBSOS34@yandex.ru,

Елена Александровна Варивода, старший научный сотрудник отдела селекции, elena-varivoda@mail.ru

Bibliographic list

1. Baybakova, N.G. Stages of getting heterotic F_1 watermelon hybrids / N.G. Baybakova, E.S. Maslennikova, O.P. Varivoda // Russian vegetables. – 2018. – №3 – (41). – P. 67-72.
2. Bykovsky, Yu.A. Ways of melon growing in the Volgograd Trans-Volga // Yu.A. Bykovsky, T.G. Kolleshina / Potatoes and vegetables. – 2015. – №7. – P. 2-7.
3. Varivoda, E.A. The results of a comparative evaluation of heterotic hybrids and watermelon varieties on economically valuable traits / E.A. Varivoda, T.G. Kolleshina // Proceedings of the State Agrarian University. – 2018. – №3 (72). – P. 72-76.
4. Gorlenko, M.V. Short course of plant immunity to infectious diseases / M.V. Gorlenko. – M., 1973. – P. 299.
5. Kondrat'yeva, I.YU. Prospects and results of heterosis selection of tomato for open ground in northern latitudes / I.YU. Kondrat'yeva, V.K. Gins. – Selection and seed farming of vegetable crops. – 2015. – №46. – P. 275-282.
6. Kotova, V.V. Agricultural plants / V.V. Kotova, O.V. Kungurtseva // Plant Protection Bulletin, application. – S.-P., 2014. – Release №11. – P. 89-90.
7. Malueva, S.V. Perspective varieties of watermelon with high productivity for commodity production in the main melon areas of the Russian Federation / S.V. Malueva, N.G. Baybakova, L.N. Verbitskaya // Selection and seed farming of vegetable crops. – 2015. – №46. – P. 350-354.
8. Ovchinnikov, A.S. The value of the source material in the selection when creating new varieties of watermelon with complex disease resistance / A.S. Ovchinnikov, T.G. Kolleshina, O.P. Varivoda, N.G. Baybakova // News of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher education. – 2016. – Release №1 (41). – P. 21-25.
9. Rodygin, M.N. On the immunity of pumpkin to anthracnose / M.N. Rodygin // Proceedings of the Bykovskaya Experimental Station of Melon Growing. – Stalingrad, 1935. – Release III. – P. 73-75.
10. Rodygin, M.N. The pathogenicity of *Fusarium niveus* and the identification of wilt resistant varieties of watermelon / M.N. Rodygin // Proceedings of the Bykovskaya Experimental Station of Melon Growing. – Stalingrad, 1935. – Release III. – P. 122-123.
11. Shaposhnikov, D.S. Use of original forms of male sterility in hybrid seed-growing in watermelon F_1 hybrids / D.S. Shaposhnikov, N.G. Baybakova, S.I. Belov // Tavrichesky herald of agricultural science. – 2016. – №4 (8). – P. 54-62.
12. Shvorneva, A.M. The effect of growing conditions for watermelon damage by its fusarium wilt / A.M. Shvorneva // Proceedings of the Bykovskaya Bakhcheva Experimental Station. – Stalingrad, 1957. – Release IV. – P. 134.

Additional information about the authors:

Ekaterina Sergeevna Maslennikova, junior researcher department of selection, aspirant FGBNU FNTSO, BBSOS34@yandex.ru,

Olga Pavlovna Varivoda, leading researcher, BBSOS34@yandex.ru,

Elena Alexandrovna Varivoda, senior researcher department of selection, elena-varivoda@mail.ru