УДК 635.64:575.2:631.527

В.Н. Кавцевич[1], А.В. Деревинский[2]

[1]канд. биол. наук, доц. каф. общей биологии и ботаники
Белорусского государственного педагогического университета имени М. Танка
[2]канд. с.-х. наук, зав. каф. общей биологии и ботаники
Белорусского государственного педагогического университета имени М. Танка

АНАЛИЗ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И НАСЛЕДУЕМОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ТОМАТА В СИСТЕМЕ СКРЕЩИВАНИЙ ЛИНИЯ – ТЕСТЕР

Изучена комбинационная способность новых линий кистевых томатов, а также генетическая природа изменчивости и наследования некоторых количественных признаков, определяющих продуктивность и биохимическое качество плодов. Установлено, что в общую изменчивость признаков средняя масса плода и содержание аскорбиновой кислоты вносят вклады генетические компоненты материнских форм (коэффициент наследуемости h^2_A = 0,53 и h^2_A = 0,94), а в содержание моносахаридов – отцовские линии (h^2_B = 0,53). В детерминацию признаков средняя масса плодов с растения, содержание дисахаридов и каротиноидов значительное влияние оказывают специфические эффекты генного взаимодействия материнской и отцовской форм. Отобраны перспективные компоненты скрещивания L89 и L8 на основании оценок g_i и σ^2_{si}.

Введение

Вовлечение в селекционную работу исходного материала при создании новых высокоурожайных сортов и гибридов кистевого томата (Solanum Lycopersicum L.) требует изучения их генетических свойств как компонентов гибридизации и, в первую очередь, по способности давать при скрещивании максимальный гетерозисный эффект. [1–3]. Иногда в качестве критерия для подбора компонентов скрещивания используется характеристика самих родительских форм [4; 5]. Однако в этом случае не учитывается природа генного действия, изменяющаяся в зависимости от генетической структуры и разнородности вовлекаемых в гибридизацию популяций, и часто случается, что высокоурожайная линия не всегда способна передавать свое превосходство в гибридные комбинации [6; 7]. Поэтому необходимо оценить генетический потенциал родителей, их комбинационную способность до того, как они будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

Одним из наиболее распространенных и приемлемых методов оценки, особенно на начальном этапе работы, когда число оцениваемых форм достаточно велико, является топкросс или, как его иначе называют, метод «линия – тестер», когда *n* материнских форм (линий) скрещиваются с *m* отцовскими формами (тестерами). В основе этого метода лежит модель эксперимента II R.E. Comstock, H.F. Robinson [8] и обобщенная O. Kempthorne [9]. Данный метод позволяет оценить общую комбинационную способность (ОКС) линий, ОКС тестеров и специфическую комбинационную способность (СКС), которая проявляется при скрещивании. Вариансы ОКС и СКС можно получить с помощью многофакторного дисперсионного анализа, а при соответствующих допущениях с их помощью оценить природу генного действия, определяющего фенотипическое проявление анализируемых признаков. Эффекты ОКС и СКС вычисляются с помощью метода наименьших квадратов [10; 11].

Целью работы было изучение общей и специфической комбинационной способности новых линий кистевых томатов, а также генетической природы изменчивости и наследования некоторых количественных признаков, определяющих продуктивность и биохимическое качество плодов.

Методы исследования

В качестве исходного материала были использованы следующие формы: L54, L55, L59, L84, L89, L8, L90 и L85, отобранные соответственно из сортов и гибридов Искушение, Шарада, Благовест, Гулливер, Де барао черный, Вежа, Сладкоежка и Микадо мишоп. Первые пять служили в качестве материнских, в три последних – в качестве отцовских форм. Линии различались по ряду морфобиологических признаков: продуктивности, скороспелости, типу куста, облиственности, завязываемости плодов, устойчивости к болезням и др. Скрещивания проводили вручную на 2–4 соцветиях по схеме 4×8. Для скрещивания брали первые 5 цветков на соцветии, остальные удаляли. Кастрацию и опыление проводили в фазе желто-зеленого бутона. Изолировали опыленные цветки ватой. Испытания гибридов проводили в необогреваемых теплицах в весенне-летнем обороте. Родительские линии и гибриды испытывали совместно в трехкратном повторении при рендомизированном размещении. В период вегетации учитывали основные количественные признаки: масса плодов с растения, средняя масса плода. В лабораторных условиях определяли содержание сухих веществ, редуцирующих сахаров, каротиноидов и аскорбиновой кислоты.

Многофакторный дисперсионный анализ был проведен по модели R.E. Comstock, H.F. Robinson [8], согласно которой общая фенотипическая варианса между гибридами была разделена на генотипическую и средовую (повторности опыта и случайные факторы), а генотипическая варианса, в свою очередь, была разделена на составляющие ее компоненты, зависящие от ОКС материнских линий, ОКС отцовских линий и СКС, которая проявляется при их скрещивании (таблица 1). Наследуемость признаков, характеризующих продуктивность и содержание биохимических веществ, определяли по коэффициенту наследуемости, рассчитанному на основании дисперсионного анализа [12].

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице 1 представлены результаты дисперсионного анализа проведенного у гибридов F1, полученных с участием родительских линий кистевидного морфотипа по компонентам продуктивности и содержанию биохимических веществ плодов томата. Как свидетельствуют полученные данные, практически все признаки, за исключением содержания аскорбиновой кислоты, (отцовская форма, $ОКС_{отцы}$) имеют достоверную дисперсию средних квадратов при 5%-ном уровне значимости. Это позволило провести дальнейшую характеристику гибридов и родительских линий по компонентам комбинационной способности, а также оценить коэффициенты наследуемости.

Общая комбинационная способность определяется как среднее значение показателя потомства отдельной линии томата, когда оно скрещивается с другими линиями, взятыми в испытание. Показатели ОКС могут быть выражены в абсолютных единицах, однако более удобно выражать их как отклонения от общей средней. Другими словами, ОКС линии – это способность ее давать при скрещивании с другими линиями определенный средний уровень развития признака. ОКС будет выше у той линии, у которого среднее значение признака потомства выше, чем у других. Таким образом, родитель с ОКС, равной нулю, имеет среднюю ОКС. Положительная ОКС указывает на родителя, который производит потомство выше среднего, в то время как отрицательная ОКС – на родителя, производящего потомство, которое является ниже среднего для всей группы [13].

На рисунке представлена доля вклада материнской, отцовской форм и их взаимодействия в общую изменчивость по каждому изучаемому признаку. По массе плодов с растения, средней массе плода, содержанию сухих веществ, каротиноидов и аскорбиновой кислоты доля вклада материнских форм больше, чем отцовских, и колеблется в пределах от 46 (содержание сухих веществ) до 71% (содержание аскорбиновой кислоты). Для признаков содержание моносахаридов и дисахаридов доля вклада отцов-

Таблица 1. – Оценки компонентов комбинационной способности 5 материнских и 3 отцовских, полученные в системе скрещивания «линия – тестер» линий томата

Причина вариации	Степень свободы	Средние квадраты						
		Масса плодов с растения, кг	Средняя масса плода, г	Содержание сухого вещества, мг/100г	Содержание моносахаридов, %	Содержание дисахаридов, %	Содержание каротиноидов, мг/100г	Содержание аскорбиновой кислоты, мг %
$ОКС_{матери}$	4	2,179**	7101,61**	2,7861**	0,5551**	0,6024**	3,7012**	150,6344**
$ОКС_{отца}$	2	0,779**	2851,24**	2,3362**	1,0863**	0,9297**	0,4492**	21,7023
СКС	8	1,336**	1256,16**	0,9195**	0,2209**	0,5071**	2,4088**	39,9404**
Общее	30							
Ошибка	44	0,225	68,29	0,0745	0,0742	0,0346	0,0820	6,6246

*Примечание – * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.*

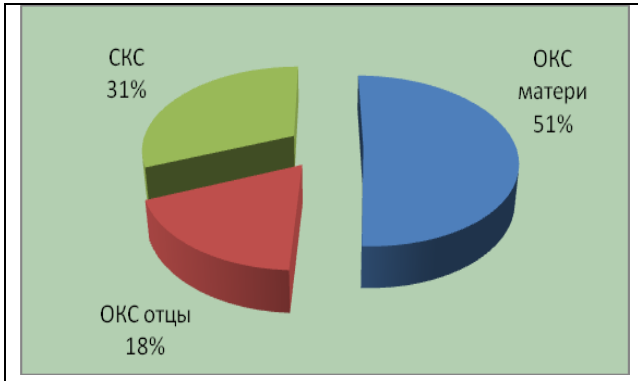
Таблица 2. – Средние значения компонентов продуктивности (x_i), эффектов ОКС (g_i) и варианс СКС (σ^2_{si}) линий томата, оцененные на основании топкроссных гибридов F_1

Линия	Масса плодов с растения, кг			Средняя масса плода, г			Содержание сухого вещества, мг/100г		
	x_i	g_i	σ^2_{si}	x_i	g_i	σ^2_{si}	x_i	g_i	σ^2_{si}
L54	2,542	−0,21	0,579	30,580	−19,493	689,26	**4,021**	**0,431**	**0,562**
L55	2,490	−0,02	**10,258**	41,600	−1,697	**7525,65**	3,246	−0,344	0,182
L59	2,971	−0,09	0,072	56,633	3,327	438,15	3,504	−0,087	0,127
L84	**3,699**	**0,633**	0,127	60,240	−3,44	6,47	2,635	−1,955	0,008
L89	**3,627**	**0,561**	0,191	**89,400**	**4,6**	**6408,17**	**4,036**	**0,446**	0,116
L8	3,045	**0,233**	**21,070**	62,867	**4,793**	41,83	**3,731**	0,24	**0,554**
L85	2,854	−0,52	0,131	67,633	**7,56**	**9567,8**	3,636	0,045	**0,555**
L90	**3,298**	−0,58	0,298	**71,633**	**4,56**	281,88	**3,914**	**0,324**	0,072
Ошибка (g_i-g_j) ♀	0,181			2,53			0,34		
Ошибка (g_i-g_j)♂	0,196			2,72			0,42		
Коэфициент коррелляции x_i и g_i	0,63± 0,13			0,75 ± 0,19			0,65 ± 0,19		

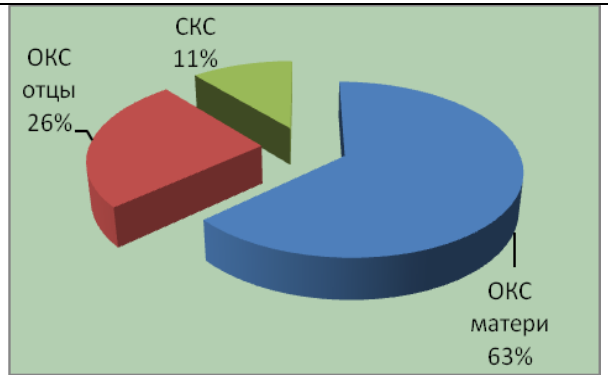
Таблица 3. – Средние значения компонентов продуктивности (x_i), эффектов ОКС (g_i) и варианс СКС (σ^2_{si}) линий томата, оцененные на основании топкроссных гибридов F_1

Линия	Содержание моносахаридов, %			Содержание дисахаридов, %			Содержание каротиноидов, мг/100г сухого вещества			Содержание аскорбиновой кислоты, мг %		
	x_i	g_i	σ^2_{si}	x_i	g_i	σ^2_{si}	x_i	g_i	σ^2_{si}	x_i	g_i	σ^2_{si}
L54	2,143	**0,284**	0,051	0.582	0,191	0,164	0,671	0,019	0,568	28.981	**1,205**	**61,941**
L55	2,425	−0,251	0,064	0,634	−0,047	0,182	1,348	−0,167	0,282	**32,834**	−0,331	27,036
L59	**2,737**	−0,033	0,007	0,538	−0,143	0,164	**1,664**	0,149	**0,899**	**32,290**	−0,875	17,279
L84	2,321	−0,412	0,042	0,332	−0,350	**0,406**	0,953	−0,563	**1,111**	28,182	−4,982	**36,401**
L89	**2,946**	**0,243**	0,087	**0,909**	**0,227**	0,117	1,263	−0,252	0,301	**37,925**	**4,760**	**80,899**
L8	**2,848**	0,122	0,033	**0,787**	0,106	**0,328**	**2,205**	**0,690**	**1,256**	**32,843**	−0,322	25,867
L85	**2,747**	−0,006	0,053	0,563	−0,118	0,135	0,980	−0,535	0,273	**31,755**	−1,410	**43,891**
L90	**2,778**	0,053	0,027	**0,816**	**0,135**	0,029	**2,175**	**0,660**	0,557	**35,117**	**1,953**	25,453
Ошибка (g_i-g_j) – матери	0,112			0,134			**0,276**			**1,745**		
Ошибка (g_i-g_j) – тестеры	0,149			0,173			**0,284**			**1.938**		
Коэффициент корреляции между x_i и g_i	0,73± 0,13			0,65 ± 0,19			**0,55 ± 0,19**			**0,65 ± 0,19**		

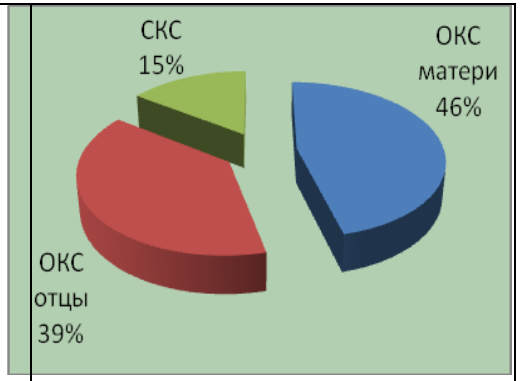
*Примечание. – r = 3 – повторности; m = 8 – отцы; n = 5 – матери; *) P < 0,05; **) P < 0,01.*



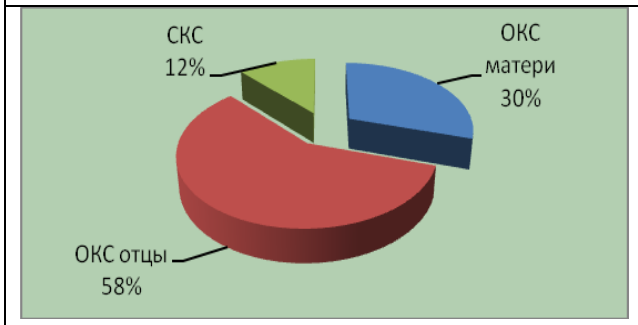
А



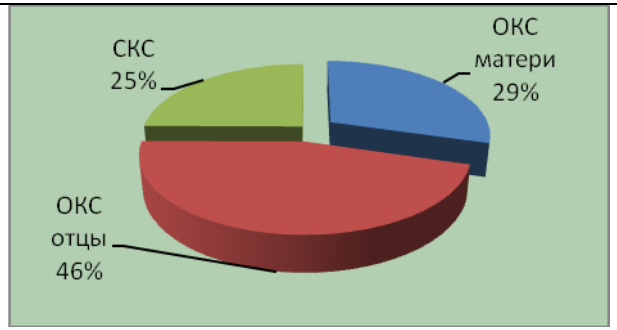
Б



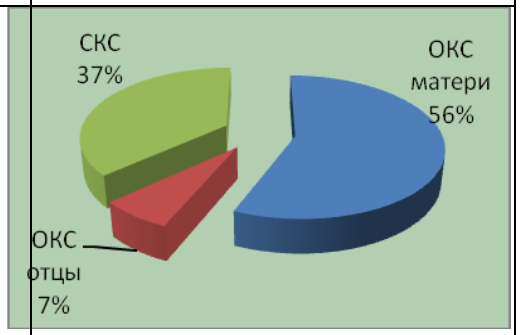
В



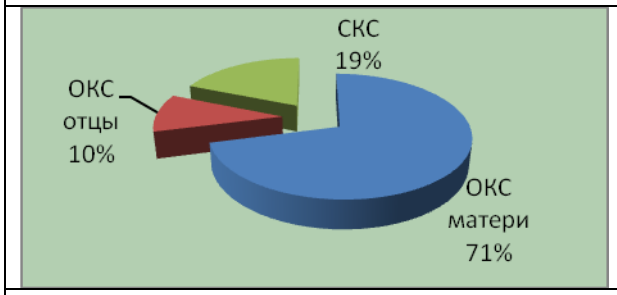
Г



Д



Е



Ж

А – масса плодов с растения; Б – средняя масса плода; В – содержание сухих веществ;
Г – содержание моносахаридов; Д – содержание дисахаридов;
Е – содержание каротиноидов; Ж – содержание аскорбиновой кислоты

Рисунок. – Вклад ОКС и СКС в изменчивость по признакам, %

ских форм преобладает над материнскими вкладами. Эффекты взаимодействия материнских и отцовских форм, которые характеризуют специфическую комбинационную способность, по всем признакам ниже вкладов родительских форм.

Оценены эффекты ОКС (g_i) материнских и отцовских линий, а также варианс СКС (σ^2_{si}), которые характеризуют родительские линии как компоненты скрещивания. Результаты по всем анализируемым признакам представлены в таблицах 2 и 3. Как можно заметить, эффекты g_i и варианс σ^2_{si} различаются у линий по всем характеризуемым параметрам.

Масса плодов с растения. По данному признаку оценка ОКС (g_i) колебалась от 0,251 до 0,633 кг (таблица 2). Наивысшие оценки были получены для линий L84 и L89, указывая на то, что эти гибриды имели самые высокие частоты аллелей генов, благоприятные для формирования продуктивности растений. Наименьшие оценки ОКС были получены для L85 и L85 со значениями (gi) −0,52 и −0,58 соответственно. Это представители самых низких частот благоприятных аллелей по оцениваемому признаку.

Эффекты СКС являются функцией доминирования и взаимодействия различных частот аллелей родителей, следовательно, они относятся к эффектам доминирования и эпистаза. Варианс СКС (σ^2_{si}), оцениваемые как отклонение показателя продуктивности у гибридов от оценки общей комбинационной способности (g_i), служат мерой неаддитивных эффектов и являются полезными в прогнозировании лучших гибридных комбинаций, полученных с участием данных родителей. Следует подчеркнуть, что нельзя судить о перспективности гибридных комбинаций, основываясь только на их СКС, поскольку данный показатель есть отклонение от ожидаемого, основанного на значениях ОКС. Гибрид может иметь положительную СКС, но не быть лучшим по отношению к другим гибридам. Например, линия L55 имеет вариансу СКС (σ^2_{si}) 10,258, однако ее среднее значение, равное 2,490, ниже среднего группового 2,618. В противоположность, у линии L8 σ^2_{si} = 21,070 при g_i = 0,233 это может быть свидетельством того, что с участием данной формы получены высокородуктивные гибриды, и некоторые из них проявили значительный эффект гетерозиса.

Средняя масса плода. Четыре линии из восьми (L89, L8, L85 и L90) продемонстрировали значения эффектов g_i выше нуля, что характеризует их как хороших компонентов для скрещивания (таблица 2). Линии L8 и L90 на фоне высоких оценок g_i имели значительные варианс σ^2_{si}, что позволяет считать их перспективными в гетерозисной селекции по признаку средняя масса плода.

Содержание сухого вещества. Относительно значений g_i и σ^2_{si} по признаку, характеризующему содержание сухого вещества можно видеть, что пять линий показали значение выше нуля, при этом у троих из них (L54, L89 и L90) эти показатели были существенно выше остальных и равнялись 0,431, 0,446 и 0,324 соответственно (таблица 2). Можно ситать, что выделенные линии примерно равноценные, различия между ними не превысили ошибку (g_i–g_j) = 0,34. У линии L54 оказалась и высокая варианса СКС (0,562), что подтверждает предположения о ее перспективности в селекции на повышенное содержание сухого вещества.

Содержание моносахаридов. По данному показателю четыре инбредные линии при скрещивании с другими, дали гибриды, средние значения которых были выше средней групповой и, следовательно, значения g_i у них были выше нуля (таблица 3). У двух линий (L54 и L89) эти значения были выше остальных: 0,284 и 0,243 соответственно, поэтому они представляют определенный интерес в направлении отбора форм с более высоким содержанием сахаров среди анализируемых форм. Линии не выделяются по вариансе СКС.

Содержание дисахаридов. Как и по предыдущему показателю, так и по содержанию дисахаридов четыре линии (L54, L89, L8, L90) продемонстрировали среднюю цен-

ность выше той, которая ожидалась на основании среднегрупповой, что говорит о возможности использования данных линий в целях отбора на повышенное содержание дисахаридов (таблица 3). У двух линий L89 и L90 показатель g_i был значительно выше (0,227 и 0,135 соответственно), поэтому можно рекомендовать использование данных линий в качестве компонентов скрещивания в селекционных программах, направленных на получение гибридов с повышенным содержанием дисахаридов, особенно линию L89, которая выделилась не только по ди-, но и по моносахаридам.

Содержание каротиноидов. Оценивая константы ОКС и вариансы СКС по признаку содержание каротиноидов в плодах томата, можно отметить, что линии L54, L59, L8 и L90 имеют значение, превышающее ноль, что подтверждает более высокую ценность этих линий по сравнению с остальными по способности давать гибриды с улучшенным содержанием каротиноидов (таблица 3). Лучшими среди других по g_i были линии и L90 со средними значениями 0,690 и 0,690 соответственно, что свидетельствует о преобладании аддитивных эффектов генов в наследовании у данных линий. При этом линия L8 продемонстрировала высокое значение СКС, (σ^2_{si} = 1,256), что характеризует ее и как хорошего компонента в селекции на гетерозис.

Содержание аскорбиновой кислоты. Анализируемые линии прошли тест на комбинационную способность по содержанию витамина С, который позволил выявить три лучшие: L54, L89 и L90 – со средними значениями 1,205, 4,760 и 1,953 соответственно, при этом первые две проявили и высокую вариансу СКС (61,941 и 80,899) (таблица 3). Можно предположить, что выделенные линии могут представлять интерес как для отбора форм с высоким содержанием аскорбиновой кислоты, так и в получении гетерозисных гибридов, так как наряду с аддитивными эффектами генов у них имеются и гены, которые при скрещиваниях могут проявлять эффекты доминирования, сверхдоминирования и эпистаза.

Корреляционные зависимости. По всем анализируемым признакам были подсчитаны коэффициенты корреляции (r) между средними значениями линий и эффектами ОКС (g_i) (таблицы 2; 3). Значения r были достоверными и варьировали в пределах от 0,55 по признаку содержание каротиноидов до 0,75 по средней массе плода. Значения коэффициентов корреляции указывают на существование связи между средними выражениями признака у линий и их комбинационной способностью, но степень тесноты средняя, что не позволяет с полной уверенностью считать, что высокий показатель является ориентиром на хорошую комбинационную способность.

Таким образом, анализ комбинационной способности родительских форм в топкроссных скрещиваниях позволяет утверждать, что ведущая роль в наследовании массы плодов с растения, средней массы плода, содержания сухих веществ, каротиноидов и аскорбиновой кислоты принадлежит генотипам материнских форм. Для признаков содержание моносахаридов и дисахаридов доля отцовских форм преобладает над материнскими вкладами. Среди анализируемых линий проблематично отобрать хороший компонент скрещивания сразу по всем признакам, характеризующим продуктивность и биохимическое качество плодов, поскольку оценки g_i и σ^2_{si} значительно различаются. Однако некоторые линии выделялись среди остальных. Так, линия L89 показала высокие эффекты g_i по массе плодов с растения, средней массе плода, содержанию сухих ве-ществ, моносахаридов, дисахаридов и аскорбиновой кислоты, а линия L8 была лучшей по массе плодов с растения, средней массе плода и содержанию каротиноидов. Остальные линии выделялись по одному, либо двум признакам. Не проявили себя в данной системе скрещиваний те линии, которые имели отрицательные значения g_i по тому или другому признаку и, следовательно, не представляют интереса для дальнейшего использования.

Наследуемость признаков. Разные количественные признаки имеют неодинаковую степень генетической изменчивости. Наследуемость – это показатель, который отражает долю генетической изменчивости в общей изменчивости признака. Данный параметр характеризует количественный признак у группы растений и служит ориентиром для прогнозирования эффективности селекции по фенотипическому выражению признака [14; 15]. На основании полученных результатов у исследуемой группы гибридов были рассчитаны и проанализированы коэффициенты наследуемости, характеризующие силу генетического влияния материнского (h^2_A), отцовского (h^2_B) компонентов и их взаимодействия ($h^2_{A?B}$) на величину проявления данного признака (таблица 4).

Таблица 4. – Коэффициенты наследуемости материнской (h^2_A), отцовской (h^2_B) форм и их взаимодействием ($h^2_{A?B}$)

	Коэффициент наследуемости h^2 (в долях единицы)		
	h^2_A	h^2_B	$h^2_{A?B}$
Масса плодов с одного растения, *кг*	0,23	0,01	**0,76**
Средняя масса плода, *г*	**0,53**	0,14	0,32
Сухие вещества, %	0,32	0,24	**0,44**
Моносахариды, %	0,20	**0,53**	0,27
Дисахариды, %	0,05	0,21	**0,73**
Каротиноиды, мг/100г	0,21	0,01	**0,78**
Аскорбиновая кислота, мг %	**0,94**	0,01	0,05

Коэффициент наследуемости, характеризующий степень передачи селектируемого признака – массы плодов с одного растения, от материнской формы равен 0,23, а от отцовской приближается к нулю (h^2_B = 0,01), и только взаимодействие родительских форм вносит эффект в выражение данного признака у гибридов (h^2_{AB} = 0,76**)**. Из этого следует, что высокое выражение признака масса плодов с растения ни у одного из родителей не будет гарантией того, что этот признак проявится у потомства. Только в результате подбора соответствующих генотипов родителей можно надеяться на гетерозисный эффект, возникающий от специфического генного взаимодействия.

По признаку средняя масса плода h^2_B = 0,53; это значит, что 53% генотипической изменчивости в значении данного признака обусловлено наследственной изменчивостью материнской формы. Отцовская форма вносит в варьирование данного признака 14%, а взаимодействие родительских генотипов – 32%. Следовательно, отбирая образцы с более крупными плодами и используя их в качестве материнской формы, можно ожидать положительного эффекта у гибридов.

Анализ признака содержание сухих веществ у гибридов показал, что выражение данного признака у них зависит примерно в равной степени от каждого компонента: h^2_A = 0,32, h^2_B = 0,24, h^2_{AB} = 0,44, однако взаимодействие генотипов родительских линий вносит 44% в формирование данного признака и это необходимо учитывать в селекционной работе.

При рассмотрении показателя содержание моносахаридов у гибридов было обнаружено значительное влияние отцовского компонента (h^2_B = 0,53), влияние материнского генотипа и взаимодействие (АВ) составили, соответственно, 20 и 27%. Можно предположить, что при использовании одной из компонентов скрещивания с высоким содержанием моносахаридов в качестве отцовской формы, результирующий признак у гибридов будет также значительным.

В результате анализа признака содержания дисахаридов в плодах гибридов томата было обнаружено, что большая доля в выражении данного признака у гибридов

детерминируется специфическим генным взаимодействием родительских форм, так как коэффициент наследуемости составлял 0,73. Исходя из этого, сделать прогноз относительно возможного количества дисахаридов у гибридов по значению данного признака у родителей невозможно, так как вклад отцовского компонента составляет 21, а материнского только 5%.

Примерно такая же картина наблюдалась и по признаку содержание каротиноидов (h^2_{AB} = 0,78) с той лишь разницей, что здесь 21% вносил материнский компонент и 1% отцовский.

При изучении наследования по признаку содержание аскорбиновой кислоты было установлено, что доля генетической изменчивости, вызванная влиянием материнской формы, составляет 94% (h^2_A = 0,94) в общей изменчивости признака. Поэтому эффективность планируемой селекции будет зависеть от подбора форм для скрещивания с высоким содержанием аскорбиновой кислоты и использования их в качестве материнской формы.

Заключение

Значительная часть фенотипической изменчивости в детерминации признаков, характеризующих продуктивность растений и биохимический состав плодов, вызвана наследственными особенностями гибридных комбинаций. Количественное выражение таких признаков, как средняя масса плода и содержание аскорбиновой кислоты, в значительной степени зависит от материнских форм (h^2_A = 0,53 *и* h^2_A = 0,94 соответственно), а содержание моносахаридов – от отцовских генотипов (h^2_B = 0,53). Следовательно, подбор форм для скрещивания с высоким показателем будет целесообразным, а среди полученных гибридных комбинаций можно ожидать такие, которые превзойдут родителей.

В противоположность этому, в детерминацию признаков средняя масса плодов с растения (h^2_{AB} = 0,76), содержание дисахаридов (h^2_{AB} = 0,73) и каротиноидов (h^2_{AB} = 0,78) значительный вклад вносят специфические эффекты генного взаимодействия материнской и отцовской форм. Поэтому здесь делать прогноз о выражении признака у гибридов на основании фенотипов родителей будет крайне рискованно.

Относительно содержания сухих веществ можно предположить, что в детерминацию данного признака привносят эффект все компоненты. При подборе пар для скрещивания необходимо иметь ввиду, что проявление результативного признака в гибридах зависит в основном (на 44%) от взаимодействия родительских генотипов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарутина, Л. А. Взаимодействие генов при гетерозисе / Л. А. Тарутина, Л. В. Хотылева. – Мінск : Навука и тэхніка, 1990. – 173с.

2. Куземенский, А. В. Генетические источники повышения качества плодов томата / А. В. Куземенский // Физиология и биохимия культурных растений. – 2006. – Т. 38, № 3. – С. 266–273.

3. Wehner, T. C. The genetics and exploitation of heterosis in crops / T. C. Wehner // USA. – 1999. – P. 387–398.

4. Общая селекция и сортоведение полевых культур : учеб. пособие / редкол. : В. П. Шаманин, А. Ю. Трущенко. – Омск : Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. – 400 с.

5. Dudley, J. W. A method of identifying Population containing favorable alleles not present in elite germplasm / J. W. Dudley // Crop. Sci. – 1984. – Vol. 24, № 2. – P. 355–357.

6. Thomas, W. T. B. Genetetics and Breed / W. T. B. Thomas, W. J. Powell // 1980. – Vol. 44, № 4. – P. 297–302.

7. Gallais, A. Euphytica /A. Gallais // 1988. – Vol. 39. – P. 95–104.

8. Comstock, R. E. / Biometrics / R. E. Comstock, H. F. Robinson – 1948. – Vol. 4, № 3. – P. 254–266.

9. Kempthorne, O. An introduction to genetic statistics / O. Kempthorne. – New York, 1957. – P. 468–472.

10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд-е, перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1985. – 355 с.

11. Гужов, Ю. Л. Селекция и семеноводство культурных растений / Ю. Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек ; под ред. Ю. Л. Гужова. – М. : Агропромиздат, 1991. – 463 с.

12. Генетические методы в селекции растений / сост. Н. Д. Тарасенко ; под ред. Н. В. Турбина. – М. : Колос, 1974. – 208 с.

13. Sonone, A. N. Combining ability for yield and its componentsin in tomato / A. N. Sonone, M. D. Yadav . M. V. Tomber // J. Maharashtra Agr. University. – 1986. – V. II-3. – P. 228–290.

14. Никонович, Т. В. Наследование количественных признаков томата в культуре in vitro и in vivo : автореф. дис. ... канд. биол. наук ; 03.00.15 / Т. В. Никонович ; АН Беларуси, Ин-т генетики и цитологии. – Минск, 1995. – 19 с.

15. Жученко, А. А. Изменчивость и наследование хозяйственно-ценных признаков у томатов / А. А. Жученко. – Кишинев : Картя Молдовеняскэ, 1973. – 631 с.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 25.03.2016

Kavtsevich V.N., Derevinsky A.V. **The Analysis of Combinational Ability and Heritability of Economic and Valuable Signs of a Tomato in System of Crossings the Line Tester**

Combinational ability of new lines of spray tomatoes, and also the genetic nature of variability and inheritance of some quantitative signs defining efficiency and biochemical quality of fruits is studied. It is established that in the common variability of signs the average mass of a fruit and the maintenance of Acidum ascorbinicum make contributions genetic components of maternal forms (coefficient of heritability of h^2 A = 0,53 and h^2 A = 0,94), and in the maintenance of monosaccharides – fatherly lines (h^2 B = 0,53). In determination of signs the average mass of fruits from a plant, the maintenance of disaccharides and carotenoids the considerable effect render specific effects of gene interaction of maternal and fatherly forms. Perspective components of crossing of L89 and L8 on the basis of estimates of gi and σ^2_{si} are selected.