

На правах рукописи

УДК 635.64:635-152

ТРОФИМОВ
Сергей Николаевич



**ПОДБОР ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ТОМАТА ПРИ СЕЛЕКЦИИ
СКОРОСПЕЛЫХ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ ДЛЯ ОТКРЫТОГО
ГРУНТА В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

специальность 06.01.05. — селекция и семеноводство

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва – 2003

Работа выполнена во Всероссийском научно-исследовательском институте на базе Бирючукской овощной селекционной опытной станции в 1999-2003 г.г.

Научный руководитель доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

С.И. Игнатова

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор

Примак А.П.

доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник

Скворцова Р.В.,

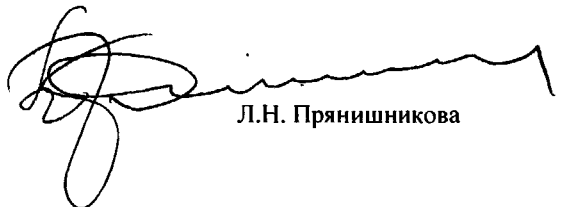
Ведущая организация – Донской государственный
аграрный университет

Защита состоится « 22 » мая 2003 года в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 006.022.01 во Всероссийском научно-исследовательском институте овощеводства по адресу: 140153 Московская обл., Раменский район, д. Веря, строение 500, ВНИИО.

С диссертационной работой можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства

Автореферат разослан « 8 » апреля 2003 года

Ученый секретарь
диссертационного совета



Л.Н. Прянишникова

6379

Актуальность темы. Среди распространенных овощных культур на юге России одно из главных мест принадлежит томату.

В настоящее время основное выращивание свежих плодов томата сосредоточено в мелких крестьянско-фермерских хозяйствах, при чем основную прибыль они получают от ранней продукции.

В целом Северо-Кавказский регион характеризуется жарким летом с низкой относительной влажностью воздуха, что неблагоприятно сказывается на завязываемости плодов, а 2000-2002 годы были особенно жаркими и засушливыми, что вызвало массовое распространение вирусных болезней, в частности бронзовости, и столбура, поэтому хозяйства Ростовской области и Краснодарского края остались практически без урожая плодов томата. Одним из решений этой проблемы является выращивание скороспелых сортов и гибридов F_1 , которые успевают завязать и сформировать урожай в наиболее благоприятное время.

В настоящее время в связи с отсутствием скороспелых сортов и гибридов F_1 в хозяйствах используют сорта и гибриды Ближнего Зарубежья. Основные площади хозяйств занимают сорта Персей, Факел и гибрид Союз-8 F_1 , районированный в 1996 году, селекции Приднестровского НИИСХ (г. Тирасполь, Молдавия) (Реестр селекционных достижений..., 2003 г).

Селекция на скороспелость связана с рядом трудностей, в частности, раннеспелые томаты обычно характеризуются низкой урожайностью. Совместить скороспелость и высокую урожайность можно в гибриде F_1 за счет правильного подбора родительских линий с высокой комбинационной способностью (Гусева Л.И., 1989; Стрельникова Т.Р., 1997).

Оценку комбинационной способности и подбор родительских линий проводят методом топкросса или диаллельных скрещиваний (Тарутина Л.А., 1990, Хотылева Л.В., 1997).

В связи с этим, исследования по оценке комбинационной способности линий и выяснение характера наследования признаков, связанных со скороспелостью, а также создание скороспелых гибридов F_1 представляются актуальными.

Цель исследований. Оценка и подбор линий, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков и высокой комбинационной способностью, создание на их основе раннеспелых гибридов F_1 томата для открытого грунта Ростовской области Северо-Кавказского региона.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

- оценка исходного материала по морфологическим и хозяйственно ценным признакам;
- изучить изменчивость хозяйственно ценных признаков томата, связанных со скороспелостью;
- установить корреляций между скороспелостью и основными морфологическими и хозяйственно ценными признаками;
- определить степень доминантности гибридов, полученных методом топкросса по основным хозяйственно ценным признакам
- изучить наследование межфазных периодов в F_1 , комбинационную способность и генетические параметры линий томата, используя их в полных диаллельных скрещиваниях (12x12);



- выделить наиболее перспективные гибриды томата по хозяйственно ценным признакам для условий открытого грунта в Ростовской области.
- оценить линии и перспективные гибриды на устойчивость к фузариозному увяданию, ранней сухой пятнистости и столбуру

Объектом исследований являлась коллекция томата различного эколого-географического происхождения и линии, различающиеся по продолжительности межфазных периодов.

Предметом исследований являлась оценка линий томата на комбинационную способность и характер наследования межфазных периодов в гибридах F_1 .

Научная новизна. Впервые в Ростовской области при выращивании по безрассадной технологии в открытом грунте всесторонне изучены и оценены по скороспелости 173 образца различного эколого-географического происхождения, на основе которых методом топкросса получено 80 гибридов, методом диаллельных скрещиваний 132 гибрида. Выделено 12 линий, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков, у которых изучена комбинационная способность и выделен высоко скороспелый гибрид F_1 Г-456 (К-5хК-283). Установлена высокая корреляция между фенотипическим проявлением признака у линии и ее общей комбинационной способностью по признаку продолжительность периода «всходы-цветение» ($r=0,61$), продолжительность периода «всходы-созревание» ($r=0,81$). Установлено, что межфазные периоды в F_1 наследуются по типу промежуточного доминирования со значительным материнским эффектом и эффектом эпистаза, причем период «всходы-созревание» и «цветение-созревание» преимущественно контролируются аддитивными генами, а «всходы-цветение» как аддитивными, так и доминантными генами. Линия К-283 сокращала в гибридах период «всходы-созревание» за счет общей комбинационной способности на 7,8 дней, а за счет материнского эффекта на 2,6 дня.

Практическая значимость работы. Из изученных 173 образцов томата, было выделено 67 наиболее скороспелых образцов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков, которые рекомендуется использовать в селекции на скороспелость.

Установлено, что межфазные периоды в первом гибридном поколении наследуются промежуточно с эффектом эпистаза, причем линии с высокой общей комбинационной способностью по периоду «всходы-цветение» и «всходы-созревание» можно выделять по фенотипу (наименьшему числу дней в каждой группе), что позволяет оптимизировать селекционный процесс при создании скороспелых гетерозисных гибридов F_1 .

Получен в условиях открытого грунта перспективный гибрид F_1 Г-456, который превосходит по скороспелости (на 3 дня) и раннему урожаю на 10% (за 15 дней плодоношения) лучший стандарт гибрид F_1 Союз-8.

Обоснованность и достоверность научных положений. Исследования выполнены по методикам, рекомендованным научными учреждениями страны. Все выводы и предложения подтверждены экспериментальными исследованиями, статистической обработкой данных.

Апробация работы. Основные положения диссертации были изложены на заседаниях Методической комиссии «Селекция и семеноводство». Резуль-

таты доложены и опубликованы в материалах Молодежной научной конференции «Экологические аспекты агроландшафтов» (п. Персиановский, 1999); Молодежной научной конференции «Пути решения экологических проблем в сельском хозяйстве» (п. Персиановский, 2000); Молодежной научной конференции «Актуальные проблемы экологии в сельскохозяйственном производстве» (п. Персиановский, 2001).

Экономическая эффективность. Экономическая эффективность результатов исследований определяется использованием полученного скороспелого гетерозисного гибрида F_1 Г-456 (К-5 × К-283), который при выращивании в открытом грунте позволил получить прибыль 206,9 тыс. руб с га за счет реализации плодов в более ранние сроки.

На защиту выносятся:

1. Корреляционные зависимости между признаками, по периодам: «всходы-цветение», «цветение-созревание», «всходы-созревание» и хозяйственно ценными признаками томата

2. Наследование межфазных периодов в F_1 и комбинационная способность линий томата различных групп спелости.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 124 страницах компьютерного текста, содержит 27 таблиц, 7 рисунков, состоит из введения, 6 глав, выводов, рекомендаций производству, списка литературы, включающего 160 источников и 19 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Методы и условия проведения исследований, исходный материал

Работа выполнена в 1999-2003 г.г на базе Государственного научного учреждения Бирючукская овощная селекционная опытная станция (ГНУ БОСОС).

Работу проводили на полях селекционного севооборота при выращивании томата по безрассадной технологии в открытом грунте с периодическими поливами. В качестве контроля при учете скороспелости и урожайности использовали районированный сорт Персей и гибрид F_1 Союз-8 селекции Приднестровского НИИСХ.

Исходным материалом для изучения служила коллекция *Lycopersicon esculentum* Mill. различного эколого-географического происхождения. Были использованы сорта преимущественно детерминантного типа роста. В работу были включены образцы Бирючукской ОСОС, ВНИИО, ВНИССОК, Приднестровского НИИСХ и др., а также гибриды и сорта иностранной селекции. Всего изучено 173 образца и экспериментальных 212 гибридов F_1 .

Закладка полевых опытов, фенологические наблюдения, учет урожая, описание морфологических признаков проводили согласно Методическим указаниям по селекции сортов и гибридов томатов для открытого и защищенного грунта (М., 1986); Методическим указаниям по селекции овощных культур на пригодность к механизированной уборке (М., 1977); Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (М., 1992); Системе генетического изучения исходного материала для селекции растений (Л., 1984).

Коэффициенты корреляции и коэффициенты вариации рассчитывали по методикам, описанным Плохинским Н.А. (1970) и Дж. У. Сенекордом (1961) с использованием ПВЭМ IBM.

Анализ комбинационной способности родительских линий выполняли по Гриффингу (В. Griffing, 1956) метод 1, модель 1.

Для оценки эффектов взаимодействия генов при контроле анализируемого признака у гибридов F₁ использовали методы дисперсионного и графического анализа диаллельных таблиц по Хейману (Hayman, 1954; Мазер К. и Джинкс Дж., 1985).

Данные испытания гибридов томата были обработаны соответствующими методами вариационной математики (Доспехов Б.А., 1985).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение коллекции образцов томата по основным хозяйственно ценным признакам

В 1999-2000 г.г. нами было изучено 173 образца томата различного эколого-географического происхождения по основным хозяйственно-ценным признакам. Они были сгруппированы по скороспелости и типу роста. Границы группы были определены ранжированием.

Таблица 1

Группировка коллекционных образцов по периоду вегетации

Показатель	Группы спелости					Всего
	ранняя	средне-ранняя	средняя	средне-поздняя	поздняя	
Размах группы, дней	<77	77-83	84-90	91-97	>97	
Число детерминантных образцов в группе, шт	11	56	34	53	2	156
Число индетерминантных образцов в группе, шт.	0	0	2	11	4	17

Наибольшее число образцов находилось в средне-поздней группе. В нее вошло 64 образца, из них 53 имели детерминантный тип куста, а остальные - индетерминантный (табл.1).

Из таблицы 1 видно, что наибольшей скороспелостью обладали 11 образцов, у которых период «всходы-созревание» составлял менее 77 дней и имели детерминантный тип роста растения, они являются наиболее ценными при селекции на ультраскороспелость. Наибольшее число детерминантных образцов находилось в средне-ранней группе спелости (77-83 дня). Отсюда следует, что самыми скороспелыми являются детерминантные образцы.

Отсутствие в коллекции томата образцов с индетерминантным типом роста в ранней и средне-ранней группе спелости, вероятно, связано с особенностями их роста и развития, хотя нельзя полностью отрицать возможность существования ранних образцов томата индетерминантного типа роста.

Изменчивость морфологических и хозяйственно ценных признаков у изученных образцов томата

Период всходы-созревание состоит из двух: период от массовых всходов до цветения первого цветка и период от цветения первого цветка до созревания первого плода.

Установлено, что изученные образцы томата имели неодинаковую продолжительность периода «всходы-созревание», которая колебалась от 72 до 108 дней, у скороспелых образцов – от 72 до 83 дней. Изменчивость у 67 образцов из ранней и средне-ранней групп спелости была низкой как для всего периода всходы-созревание (4,07%), так и для его составляющих (6,46-6,86%) (табл. 2).

Таблица 2

Изменчивость основных морфологических и хозяйственно ценных признаков раннеспелых образцов томата (1999-2000 г.г.)

Признак	Размах (R)	Коэффициент вариации (CV), %
Период всходы - созревание, дни	72-83	4,07
Период всходы - цветение, дни	33-44	6,46
Период цветение-созревание, дни	31-47	6,86
Высота заложения первого соцветия, лист	5-8	12,4
Высота растения, см	24-77	24,2
Длина междоузлий, см	1,4-6,3	22,72
Число пасынков, шт.	2-8	33,78
Число плодов на растении, шт.	8-30	43,52
Продуктивность растения, кг	0,38-1,66	43,04
Урожай за 15 дней плодоношения, %	8,3-33,5	37,64
НСП ₀₅	-	1,27

Другие морфологические признаки отличались значительно большей вариабельностью, особенно характеризующие растение в целом. Наибольшей вариабельностью характеризовался признак «число плодов на растении» (43,52%) и продуктивность растения (43,04%) (табл.2).

Исследуя раннеспелые образцы томата, мы отметили, что изменчивость признаков проявлялась в разной степени. Следовательно, можно сделать вывод, что раннеспелые образцы характеризуются достаточно высоким генетическим разнообразием.

Выявление корреляций между продолжительностью межфазных периодов и хозяйственно ценными признаками томата

Используя результаты исследования коллекции, нами были установлены корреляционные связи между длительностью межфазных периодов и основными морфологическими и хозяйственно ценными признаками.

Была установлена высокая достоверная взаимосвязь длительности периода всходы – созревание с длительностью межфазного периода цветение-созрева-

ние ($r=0,91$). Связь между этими признаками весьма высокая, и коэффициент корреляции намного больше, чем между признаками продолжительность периодов «всходы-созревание» и «всходы – цветение». Отсюда следует, что скороспелость томата в наибольшей степени зависит от периода цветения – созревание, чем всходы – цветение в условиях Ростовской области. Также довольно высокая положительная связь установлена между длительностью периода «всходы-созревание» и признаками «высота растения» ($r=0,74$), «длина пасынка» ($r=0,72$). На основании этих данных следует, что более скороспелыми были образцы с невысоким кустом и короткими пасынками в условиях Ростовской области, так как все эти признаки определяют компактность куста растения томата (табл.3).

Таблица 3.

Корреляция длины межфазных периодов с другими признаками растения (1999-2000 г.г.)

Признак	Коэффициент корреляции между признаком продолжительность периода, (r)		
	всходы – цветение	цветение – созревание	всходы – созревание
Продолжительность периода всходы-цветение	-	-0,50	-0,09
Продолжительность периода цветение-созревание	-0,50	-	0,91
Продолжительность периода всходы-созревание	-0,09	0,91	-
Число листьев до первого соцветия	0,07	0,60	0,72
Высота растения	-0,20	0,73	0,74
Длина междоузлия	-0,30	0,36	0,27
Длина листа	0,33	0,02	0,19
Ширина листа	0,32	-0,04	0,17
Число долей в листе	-0,01	-0,22	-0,26
Число долек в листе	0,20	-0,31	-0,06
Число долек в листе	0,14	-0,71	-0,51
Число пасынков	0,06	0,06	0,01
Длина пасынка	-0,03	0,64	0,72
Число кистей на растении	0,08	0,27	-0,15
Завязываемость плодов	0,13	0,51	-0,44
Индекс плода	-0,10	-0,45	-0,39
Масса плода	0,37	-0,10	0,06
Продуктивность растения	-0,59	-0,43	-0,31

К тому же выявлена заметная отрицательная корреляционная связь между длительностью периода всходы-созревание и числом долек в листе ($r=-0,51$). Из этих данных следует, чем больше долек в листе, тем позднее созревают плоды в коллекции, которая была нами исследована (табл.3).

Умеренная отрицательная корреляционная связь получена между периодом всходы-созревание и признаком завязываемость плодов ($r=-0,44$), это значит, что скороспелые образцы имели завязываемость плодов выше, чем позднеспелые, что, вероятно, связано с неблагоприятными погодными условиями, которые складываются в Ростовской области во время цветения позднеспелых об-

разнов, а раннеспелые образцы успели завязать большинство плодов до того как средняя дневная температура воздуха достигла критических отметок (табл.3).

Не установлена значимая корреляционная связь между периодом всходы – созревание и массой плода ($r=0,06$), поэтому можно предположить, что признак «размер плода» не является определяющим в селекции томата на скороспелость, и, следовательно, существует возможность создания образцов, сочетающих раннеспелость и крупноплодность для условий Ростовской области.

Между периодом «всходы-цветение» и другими признаками растений томата, установлена единственно достоверная корреляционная связь с признаком «продуктивность растения» ($r=-0,59$), откуда следует, что у рано зацветающих форм урожайность обычно низкая в условиях Ростовской области. С другими признаками была установлена или слабая связь, или она была несущественна (табл.3).

По признаку период цветение – созревание также были выявлены высокие корреляционные связи с признаками «высота растения» ($r=0,73$), «длина пасынка» ($r=0,64$), следовательно, образцы с продолжительным созреванием плода имели высокие раскидистые кусты в исследованной нами коллекции.

В связи с вышеизложенным мы считаем, что, используя установленных корреляций, можно выделить скороспелые образцы по косвенным признакам: высота растения, длина пасынка.

Продолжительность периода всходы – цветение у гибридов F_1 , комбинационная способность и генетические параметры линий томата различных групп спелости

Для изучения наследования межфазных периодов был проведен генетический анализ. Предварительные исследования 80 гибридов F_1 , полученные методом топкросса показали, что период «всходы-созревание» наследовался промежуточно или сверхдоминантно в сторону увеличения этого периода, что расходилось с результатами исследований Жученко А.А. и др. (1973). Для детального изучения этого периода и его составляющих из коллекции были выделены 12 линий (табл.4), различающиеся по длине межфазных периодов. Между ними были проведены диалельные скрещивания.

В результате исследований нами были выявлены значительные различия между изучаемыми генотипами по длине периода всходы-цветение: у родительских линий она варьировала от 35 до 48 дней, у гибридных комбинаций от 33 до 47 дней, у контроля Персей – 38 дней, что показывает значительную генетическую изменчивость по данному признаку. У гибридов F_1 период всходы-цветение по сравнению с родителем с наименьшей его продолжительностью сокращался в среднем на 1-12 дней. С наименьшим периодом всходы-цветение были комбинации (Дк14 x К-5) и (Ер24 x Рс9), который составлял по 33 дня у каждой, с наибольшим – (Хм14 x Бк 27) и (Ер24 x Рс9), который составлял 47 и 46 дней соответственно (табл.4).

Дисперсионный анализ изучаемых линий показал существенные различия по генотипической изменчивости.

Характеристика линий
по основным хозяйственно ценным признакам

Название образца	Период от всходов до цветения, дней	Период от цветения до созревания, дней	Тип куста	Масса плода, г	Урожайность т/га
Перст (П-1)	35	40	sp	64	15,9
Де барао (Дк14)	37	55	sp+	48	21,2
Баклановский (Бк27)	40	50	sp	143	18,8
Де барао золотой (Дз15)	40	55	sp+	45	21,5
Розовый сувенир (Рс9)	47	42	sp	78	16,4
Л-7 из Лонг кипер (Лк7)	48	50	sp+	76	25,5
К-283	38	35	sp	113	16,5
Апельсиновый (Ап10)	48	40	sp+	118	18,6
К-5	38	50	sp	90	15,3
Л-1 из Хурма F4 (Хм14)	44	51	sp+	90	24,6
Ермак (Ер24)	40	60	sp	64	19,5
Л-363	38	70	sp+	68	23,4

Дисперсионный анализ комбинационной способности по Гриффингу выявил существенные различия между родительскими линиями по общей (ОКС), специфической комбинационной способности (СКС) и реципрокным эффектам (Рэ). Дисперсионный анализ диаллельных скрещиваний по Хейману также свидетельствует о существенных различиях между линиями по аддитивным и доминантным эффектам генов (существенность показателей а и б).

Таблица 5

Продолжительность периода всходы – цветение F₁ гибридов, комбинационная способность и генетические параметры линий томата различных групп спелости (2001- 2002 г.г.)

Линия	П-1	Дк14	Бк27	Дз15	Рс9	Лк7	К283	Ап10	К-5	Хм14	Ер24	Л-363
П-1	35.00	40.00	41.00	40.00	40.00	40.00	35.00	42.00	35.00	46.00	35.00	42.00
Дк14	37.00	37.00	40.00	40.00	42.00	35.00	42.00	42.00	42.00	43.00	40.00	40.00
Бк27	41.00	41.00	40.00	37.00	42.00	40.00	40.00	43.00	35.00	47.00	38.00	40.00
Дз15	39.00	42.00	43.00	40.00	41.00	42.00	38.00	40.00	40.00	42.00	38.00	42.00
Рс9	40.00	39.00	39.00	45.00	47.00	39.00	42.00	42.00	42.00	44.00	33.00	44.00
Лк7	39.00	43.00	40.00	42.00	40.00	48.00	38.00	35.00	41.00	43.00	39.00	42.00
К283	35.00	41.00	40.00	42.00	35.00	43.00	38.00	41.00	35.00	40.00	35.00	43.00
Ап10	36.00	40.00	38.00	42.00	43.00	42.00	40.00	48.00	40.00	42.00	35.00	40.00
К-5	33.00	33.00	41.00	40.00	36.00	35.00	38.00	36.00	38.00	35.00	38.00	40.00
Хм14	38.00	45.00	42.00	42.00	40.00	40.00	42.00	40.00	42.00	44.00	40.00	46.00
Ер24	38.00	42.00	43.00	40.00	39.00	42.00	41.00	39.00	38.00	38.00	40.00	42.00
Л-363	37.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	39.00	42.00	42.00	38.00
G	-1.75	0.08	0.42	0.67	0.83	0.62	-0.79	0.54	-2.13	1.92	-1.08	0.67
Мэ	-1.92	0.25	0.25	0.25	-0.92	-0.33	0.50	0.17	2.00	0.42	-2.42	1.75
F-p.	3.59	3.41	0.50	0.77	-6.68	-8.00	1.36	-8.09	-0.09	-2.23	-1.14	2.95

$HCP_{05}(x) = 0,87$; $HCP_{05}(OKC) = 0,42$; $HCP_{05}(CKC) = 0,26$.

Примечание (П-1) F₁ из сорта Перст, (Дк14) F₁ из сорта Дебарао красный, (Бк27) F₁ из сорта Баклановский, (Дз15) F₁ из сорта Дебарао золотой, (Рс9) F₁ из сорта Розовый сувенир, (Лк7) F₁ из сорта Лонг кипер, (К283) F₁ из гибрида (Acord F₁), (Ап10) F₁ из сорта Апельсиновый, (К-5) F₁ из образца из США, (Хм14) F₁ из сорта Хурма, (Ер24) F₁ линия из сорта Ермак; (Л-363) F₁ – селекционная линия

В изучаемом материале эффекты доминантных генов преимущественно однонаправлены (существенность b1); гены, проявляющие доминирование, распределены между линиями неравномерно (существенность b2). Важное значение в контроле величины признака принадлежит специфичным для комбинаций скрещивания аллельным (сверхдоминирование) и неаллельным (эпистаз) взаимодействиям генов (существенность b3). Существенные различия между линиями обнаружены по средним материнским эффектам (Mэ); по реципрокным эффектам различия также существенны (соответственно значимость показателей с и d) (табл.6).

Таблица 6

Дисперсионный анализ диаллельной таблицы по признаку продолжительность периода «всходы-цветение» (2001-2002г.г.)

Факторы варьирования	Степени свободы	Дисперсия	Критерий Фишера	
			факт.	Табл.
A	11	67.64	157.55	2.82
a1	11	40.89	245.36	2.82
b	66	11.80	61.19	1.39
b1	1	28.41	1406.25	161.00
b2	11	31.33	190.27	2.82
b3	54	7.51	37.23	1.48
c	11	19.82	118.91	2.82
d	55	13.73	82.36	1.48
Общая	143	17.45	87.73	1.19

Следует отметить, что у гибридов, полученных с участием практически всех линий, продолжительность периода всходы - цветение в некоторых случаях определяется материнским эффектом. Линия Ер24 проявляла материнский эффект, способствующий сокращению периода «всходы-цветение» более чем на 2 дня, а линия К-5 – увеличивает его на 2 дня (табл.5). Наличие материнского эффекта, влияющего на увеличение периода «всходы-цветение», снижает селекционную ценность линий при селекции на скороспелость.

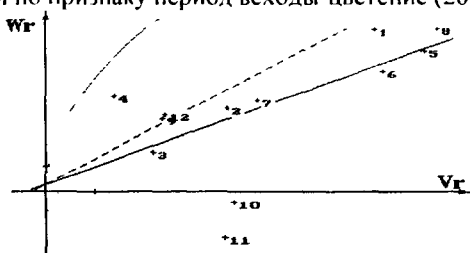
Как показывает оценка общей комбинационной способности (ОКС), максимально низкими величинами характеризовались линии П-1, К-5, Ер24. По величине гетерозисного эффекта (F_1-p) линии различались значительно, причем не всегда у линий с высокой ОКС наблюдается высокий гетерозисный эффект (табл.5).

Следует отметить, что между эффектами ОКС и фенотипическим проявлением признака у исходных линий существует довольно высокая корреляционная зависимость ($r=0,61$).

На наличие эффектов неаллельного взаимодействия генов, контролирующих продолжительность вегетационного периода гибридов, указывает анализ взаимосвязи вариантов гибридов (Vr) и коварианс родитель-потомок (Wr). Коэффициент регрессии Wr/Vr значимо отличается от единицы ($b=0,69$), поэтому имеет место наличие эпистаза, который наиболее сильно выражен у линий Хм14 и Ер24 (рис. 1).

При наследовании признака «продолжительность периода «всходы-цветение» у данных образцов преобладают доминантные эффекты ($H1 > D$).

Регрессия ковариаций (Wr) и вариаций (Vr) линий томата различных групп спелости по признаку период всходы-цветение (2001 г.)



Распределить родительские линии по наличию у них доминантных генов с высокой точностью не позволяет нарушение зависимости между Vr и Wr вследствие неаллельных взаимодействий, однако нами установлено, что линии Ап10 и Рс9 обладают минимальным, а линия Бк27(№3) - максимальным числом доминантных аллелей (рис.1).

Значительная корреляционная зависимость между ОКС и фенотипическим выражением признака ($r=0,61$) позволяет говорить о возможности подбора пар для скрещивания по данному признаку по фенотипу.

Таким образом, по признаку «продолжительность периода всходы-цветение» в исследуемом материале наблюдалось промежуточное доминирование, эффекты доминантных генов преимущественно однонаправлены и гены, проявляющие доминирование, распределены между линиями неравномерно, к тому же в наследовании данного признака наблюдалось неаллельное взаимодействие генов, которое в основном обусловлено эпистазом.

Продолжительность периода цветение-созревание у гибридов F_1 , комбинационная способность и генетические параметры линий томата различных групп спелости

В результате исследований нами было выявлено, что варьирование периода цветение-созревание находилось у родителей в пределах от 35 до 70 дней, в гибридных комбинациях от 40 до 72 дней, что показывает значительную генетическую изменчивость по данному признаку. У стандарта Персей величина периода цветение-созревание 46 дней, у Союз-8 F_1 - 40 дней. С наиболее коротким периодом цветение-созревание были комбинации (К5хК283), (К-283хБк7), (П-1хК-5), (Ап10хК283), (К-5хДз15) (табл.7).

Дисперсионный анализ изучаемых образцов свидетельствует о существенных различиях и по генотипической изменчивости.

Существенные различия между исходными линиями по ОКС, СКС и реципрокным эффектам выявлены из дисперсионного анализа комбинационной способности по Гриффину. Между линиями также имеются существенные различия по аддитивным и доминантным эффектам генов (значимость показателей а и b).

Таблица 7

Продолжительность периода цветения-созревание F_1 гибридов, комбинационная способность и генетические параметры линий томата различных групп спелости (2001-2002 г.г.)

\	П-1	Дк14	Бк27	Дз15	Рс9	Лк7	К283	Ап10	К-5	Хм14	Ер24	Л-363
П-1	40.00	46.00	48.00	45.00	45.00	52.00	41.00	43.00	54.00	56.00	53.00	68.00
Дк14	56.00	55.00	62.00	50.00	55.00	58.00	48.00	48.00	49.00	47.00	50.00	75.00
Бк27	54.00	49.00	50.00	56.00	62.00	58.00	42.00	47.00	58.00	43.00	55.00	59.00
Дз15	52.00	57.00	47.00	55.00	51.00	48.00	47.00	50.00	42.00	48.00	52.00	63.00
Рс9	52.00	51.00	61.00	47.00	42.00	51.00	50.00	51.00	48.00	56.00	58.00	66.00
Лк7	54.00	59.00	56.00	57.00	60.00	50.00	45.00	56.00	50.00	52.00	51.00	59.00
К283	56.00	64.00	50.00	48.00	45.00	43.00	35.00	42.00	40.00	45.00	47.00	50.00
Ап10	52.00	53.00	55.00	53.00	57.00	48.00	47.00	40.00	45.00	48.00	52.00	70.00
К-5	42.00	72.00	45.00	45.00	49.00	56.00	38.00	49.00	50.00	55.00	55.00	55.00
Хм14	47.00	56.00	54.00	48.00	60.00	55.00	46.00	52.00	45.00	51.00	49.00	65.00
Ер24	45.00	48.00	49.00	49.00	51.00	63.00	39.00	51.00	47.00	52.00	60.00	48.00
Л-363	69.00	65.00	66.00	65.00	65.00	70.00	50.00	65.00	71.00	60.00	64.00	70.00
G	-2.20	2.72	0.55	-1.37	0.51	1.59	-7.08	-2.03	-2.20	-0.91	-0.62	11.05
Мэ.	2.33	1.83	0.83	0.50	0.75	0.25	-3.08	-2.17	-1.00	-1.25	3.67	-2.67
F-p.	11.36	0.36	3.45	-4.09	12.14	4.59	11.50	11.55	0.45	0.77	-8.73	-6.91

$HCP_{05}(x) = 0,64$; $HCP_{05}(OKC) = 0,35$; $HCP_{05}(CKC) = 0,14$.

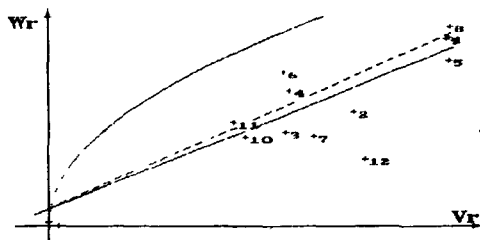
В изучаемом материале эффекты доминантных генов преимущественно однонаправленны (значимость b_1); гены, проявляющие доминирование, распределены между линиями неравномерно (существенность b_2). Существенность показателя b_3 свидетельствует о влиянии на величину признака у F_1 гибридов специфичных для комбинаций скрещивания неаллельных взаимодействий генов (эпистаза). Существенные различия между линиями обнаружены по средним материнским и реципрокным эффектам (значимость показателей c и d).

У линии К-283, Ап10, Л-363 наблюдался материнский эффект, способствующий укорачиванию периода цветения-созревание, а у линий П-1, Ер24 – увеличению. Наличие материнского эффекта вызывает различия между реципрокными гибридами (табл.7).

Максимально низкими эффектами ОКС характеризовались линии П-1, К283, Ап10, К-5 (табл.7).

Рисунок 2

Регрессия ковариаций (W_r) и вариаций (V_r) линий томата различных групп спелости по признаку период цветения - созревание (2001-2002 г.г.)



Анализ взаимосвязи варiances гибридов (Vr) и коварианс родитель-потомок ($Wг$) указывает на наличие эффектов неаллельного взаимодействия генов, контролируемых данным признаком у гибридных комбинаций. Коэффициент регрессии меньше единицы ($b=0,91$), т.е. линия регрессии отклоняется вправо от линии единичного наклона. Из этого следует, что неаллельное взаимодействие носит характер комплементарного эпистаза, который наиболее сильно выражен у линий Л-363, К283 и Дк14 (рис.2). Линия регрессии пересекает ось $Wг$ выше начала координат, значит, наследование признака цветение-созревание идет по типу неполного доминирования, но близкое к полному, что подтверждается отношением $H1/D$, которое составляет 0,94 (табл.8).

Родительские линии по наличию у них доминантных генов можно распределить следующим образом: линии Ер24, Л-363 обладают максимальным, а линии Ап10, П-1, Рс9 - минимальным числом доминантных аллелей. Остальные линии занимают промежуточное положение (рис.2).

Высокий положительный коэффициент корреляции между ОКС по данному признаку и его фенотипическим выражением ($r=0,80$) позволяет осуществлять подбор пар для скрещивания по фенотипу, без предварительной оценки ОКС.

Отрицательная корреляция ($r=-0,50$) между фенотипическим проявлением признака у родительских линий и величиной ($Wг+Vг$) позволяет утверждать о тесной связи между числом доминантных генов и большим периодом цветение-созревание в исследуемом материале.

Таблица 8

Оценка генетических компонентов для признака "продолжительность периода цветение - созревание"

Генетические компоненты	Оценки	Генетические компоненты	Оценка
Е	0,05	$H1/D$	0,94
D	94,46	$\sqrt{(H1/D)}$	0,97
H1	88,89	$\frac{1}{2} * F / \sqrt{(D * (H1 - H2))}$	0,49
H2	54,62	$\frac{1}{4} H2 / H1$	0,15
F	56,19	h^2	36,90

При наследовании данного признака у исследуемых образцов преобладают аддитивные эффекты ($D > H1$) (табл.8).

Итак, признак продолжительность периода «цветение- созревание» в данном материале наследовался по типу промежуточного доминирования, близкому к полному доминированию. Эффекты доминантных генов были в основном однонаправлены и гены, проявляющие доминирование, распределены между линиями неравномерно. В наследовании этого признака наблюдалось неаллельное взаимодействие генов, которое в основном обусловлено комплементарным эпистазом.

Продолжительность периода всходы – созревание у гибридов F_1 , комбинационная способность и генетические параметры линий томата различных групп спелости

Продолжительность периода всходы – созревание у изучаемых генотипов томата варьировала в широких пределах: у родительских линий – от 73,0 до 108,0 дней; у гибридных комбинаций от 75,0 до 111,0 дней. Период всходы – созревание у контроля сорт Персей – 84,0 дня, у гибрида F₁ Союз-8 – 80,0 дней. Продолжительность периода всходы-цветение у большинства гибридных комбинаций была на уровне стандартов и выше на 5-9 дней. Наиболее скороспелыми комбинациями были (П1хК-283), (К-283хК-5), (К-5хП-1), период всходы-созревание составил соответственно 76, 75 и 76 дней, что на 4-5 дней меньше, чем у самого скороспелого стандарта F₁ Союз-8 (Табл. 9).

В результате исследований выявлены значительные различия между изучаемыми генотипами по признаку продолжительность периода «всходы-созревание».

Из таблицы видно, что линия К-283 сокращала в гибридах период «всходы-созревание» за счет общей комбинационной способности на 7,8 дней, а за счет материнского эффекта на 2,6 дня. Также значительным материнским эффектом, который приводит к сокращению данного периода обладали линии Рс9, Лк7, К283, Ап10, Хм14, Л-363 (табл.9).

Таблица 9

Продолжительность периода всходы – созревание гибридов F₁, эффекты ОКС и средние материнские эффекты линий томата различных групп спелости (2001-2002 г.)

Л	П-1	Дк14	Бк27	Дз15	Рс9	Лк7	К283	Ап10	К-5	Хм14	Ер24	Л-363
П-1	75,00	86,00	89,00	85,00	85,00	92,00	76,00	85,00	102,0	88,00	110,0	
Дк14	93,00	92,00	102,0	90,00	97,00	93,00	90,00	90,00	91,00	90,00	90,00	115,0
Бк27	95,00	90,00	90,00	93,00	104,0	98,00	82,00	90,00	93,00	90,00	93,00	99,00
Дз15	91,00	99,00	90,00	95,00	92,00	90,00	85,00	90,00	82,00	90,00	90,00	105,0
Рс9	92,00	90,00	100,0	92,00	89,00	90,00	92,00	93,00	90,00	100,0	91,00	110,0
Лк7	93,00	102,0	96,00	99,00	100,0	98,00	83,00	91,00	91,00	95,00	90,00	100,0
К283	91,00	105,0	90,00	90,00	80,00	86,00	73,00	83,00	75,00	85,00	82,00	93,00
Ап10	88,00	93,00	93,00	95,00	100,0	90,00	87,00	88,00	85,00	90,00	87,00	110,0
К-5	75,00	105,0	86,00	85,00	85,00	90,00	76,00	85,00	88,00	90,00	93,00	95,00
Хм14	85,00	95,00	96,00	90,00	100,0	95,00	88,00	92,00	87,00	95,00	89,00	111,0
Ер24	83,00	90,00	92,00	89,00	90,00	105,0	80,00	90,00	85,00	90,00	100,0	90,00
Л-363	106,0	105,0	106,0	105,0	105,0	110,0	90,00	105,0	110,0	102,0	106,0	108,0
G	-3,90	2,60	1,02	-0,65	1,40	2,19	-7,81	-1,44	-4,31	0,81	-1,65	11,73
Мэ	0,42	1,58	1,08	0,75	-0,17	-0,08	-2,58	-2,00	1,08	-0,33	1,25	-1,00
F-р	14,95	3,50	3,95	-3,32	5,45	-3,50	12,86	3,45	0,32	-1,73	-9,86	-4,00

Стандарт сорт Персей – 84,0 дня и гибрид F₁ Союз-8 – 80,0 дней

$HCP_{05}(x) = 0,71$; $HCP_{05}(OKC) = 0,24$; $HCP_{05}(CKC) = 0,14$.

Таблица 10

Дисперсионный анализ комбинационной способности линий томата различных групп спелости по средней продолжительности периода «всходы – созревание» (2001-2002 г.г.)

Источник изменчивости	Степени свободы	Дисперсия	Критерий Фишера	
			факт.	табл.
OKC	11	551,55	8475,75	1,83
CKC	66	25,45	391,02	1,32
Рэ	66	27,36	420,50	1,32
Случайные откл.	143	0,07		

Выявлены существенные различия между родительскими линиями по ОКС (G), СКС(S) и реципрокным эффектам (Pэ)(табл.10).

Дисперсионный анализ свидетельствует о существенных различиях между линиями по аддитивным и доминантным генам (значимость показателей а и б). В изучаемом материале эффекты доминантных генов преимущественно однонаправлены (существенность b1), гены, проявляющие доминирование, распределены между линиями неравномерно (значимость b2). Специфичные для комбинации скрещивания аллельные (сверхдоминирование) и неаллельные взаимодействия генов имеют важное значение в контроле величины признака у F₁ гибридов (существенность b3). По реципрокным и средним материнским эффектам между линиями также обнаружены существенные различия (соответственно значимость показателей d и с) (табл.11).

Таблица 11

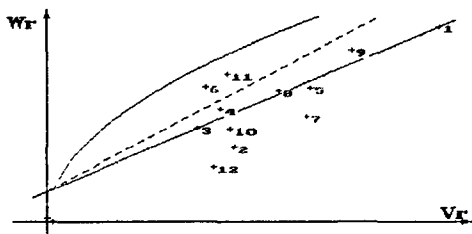
Дисперсионный анализ таблицы диаллельных скрещиваний по признаку «продолжительность периода всходы-созревание».

Факторы варьирования	Степени свободы	Дисперсия	Критерий Фишера	
			факт.	табл.
a	11	1103.10	1899.25	2.82
a1	11	191.80	632.95	2.82
b	66	50.89	539.81	1.39
b1	1	74.56	301.27	161.00
b2	11	84.62	659.63	2.82
b3	54	43.58	515.69	1.48
c	11	20.70	455.33	2.82
d	55	61.53	615.33	1.48
Общая	143	133.60	1026.53	1.19

Различия по общей комбинационной способности определяются как аддитивными, так и доминантными эффектами генов. Различия по специфической комбинационной способности обусловлены сверхдоминированием и эпистазом.

Рисунок 3

Регрессия ковариаций (W_Г) и вариаций (V_Г) линий томата различных групп спелости по признаку период всходы-созревание (2001г.)



Примечание: №1-П-1; №2-Дк14; №3-Бк27; №4-Лз15; №5-Рс9; №6-Лк7; №7-К283; №8-Лп10; №9-К-5; №10-Хм14; №11-Ер24; №12-Л-363.

В соответствии с величинами общей комбинационной способности, варьирующими от -7,81 до 11,73 дней (у линий К283 и Л-363 соответственно), из родительских линии нами выделены линии с максимально низкими эффектами ОКС (П-1; К-283; К-5) (табл.9).

Варьирование эффектов СКС в комбинациях скрещивания находилось в пределах от - 5,0 до 10,1 дней.

На наличие эффектов неаллельного взаимодействия генов, контролирурующих продолжительность периода всходы-созревание у гибридов указывает анализ взаимосвязи вариантов гибридов (Vr) и коварианс родителей (Wr). Коэффициент регрессии значительно отличается от единицы ($b=0,8$). График линии регрессии пересекает ось Wr выше начала координат, следовательно в исследуемом материале период всходы-созревание контролируется как промежуточное доминирование, что подтверждается соотношением $H_1/D < 1$. Так как линия регрессии отклоняется вправо от линии единичного наклона, то неаллельное взаимодействие определяется в основном комплементарным эпистазом, выраженным наиболее сильно у линий Г21х6, Дк14, К-283 (рис. 3)

Распределить родительские линии по наличию у них доминантных генов с высокой точностью не позволяло нарушение зависимости между Vr и Wr вследствие неаллельных взаимодействий, однако на рисунке 3 видно, что линии П-1, К-5 обладают минимальным, а линии Л-363, Дк14, Бк27, Хм14 – максимальным числом доминантных аллелей.

Коэффициент корреляции между ОКС и фенотипическим выражением признака имеет высокое положительное значение ($r=0,81$), это дает право утверждать, что существует тесная положительная связь между скороспелостью и величиной ОКС по этому признаку. Между величиной ($Wr+Vr$) и фенотипическим выражением признака имеет среднее значение ($r=-0,65$), это значит, что между числом рецессивных генов и скороспелостью существует связь средней силы, то же наблюдалось и по зависимости количества рецессивных генов и величиной ОКС ($r=-0,64$).

При наследовании данного признака у исследуемых образцов преобладают аддитивные эффекты ($D > H_1$).

Итак, по признаку продолжительность периода «всходы-созревание» в данном материале наблюдалось промежуточное доминирование, эффекты доминантных генов преимущественно однонаправлены и гены, проявляющие доминирование, распределены между линиями неравномерно, к тому же в наследовании данного признака наблюдалось неаллельное взаимодействие генов, которое преимущественно обусловлено комплементарным эпистазом.

Таким образом, исследуя данный материал в диаллельных скрещиваниях по межфазным периодам, нами было обнаружено, что все периоды наследовались промежуточно. В наследовании периода всходы-цветение преимущественно наблюдался доминантный эффект, а периодов цветение-созревание и всходы-цветение – аддитивный эффект. При наследовании всех периодов наблюдалось неаллельное взаимодействие генов, которое в основном определялось комплементарным эпистазом.

Оценка скороспелых гибридов по урожайности

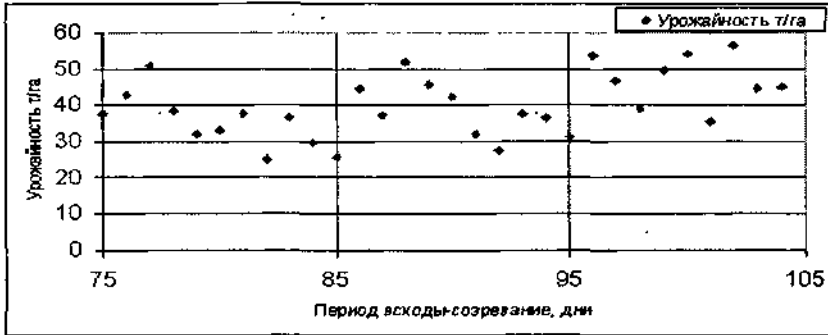
При оценке гибридов, полученных в диаллельных скрещиваниях, нами были выделены 30 гибридов, которые отличались наибольшей урожайностью.

Для сравнительного анализа урожайности и скороспелости составлен график распределения урожайности по гибридам, который представлен на рисунке 2.

Данные рисунка 4 показывают, что урожайность увеличивается у более позднеспелых гибридов. Урожайность выше 50 т/га наблюдалась у 5 гибридов из 30 выделившихся. Наибольшей урожайностью характеризовались гибриды с периодом всходы-созревание более 95 дней.

Рисунок 4

Урожайность выделившихся гибридов F_1 в диаллельных скрещиваниях в зависимости от периода всходы-созревание (2001-2002 г.г.)



Из гибридов с продолжительностью периода от всходов до созревания 85-95 дней по урожайности выше 50 т/га выделился только один из них, и что, особенно ценно, один из скороспелых гибридов, у которого период всходы-созревание был в пределах 75-85 имел урожайность около 50 т/га, этот гибрид (Г-456 (К-5хК-283)) сочетает в себе скороспелость с довольно высокой урожайностью (рис.4).

Краткая характеристика выделившихся гибридов F_1

В результате проведенной селекционной работы были выделены перспективные гибриды. Они были включены в предварительное сортоиспытание на полях селекционного севооборота. Стандартом являлись сорт Персей и гибрид F_1 Союз-8, которые районированы по Северокавказскому региону и относятся к группе скороспелых.

По результатам сортоиспытания (Табл. 12) можно сказать, что все перспективные гибриды по урожайности превосходили стандарт сорт Персей. Наиболее заметно по раннему урожаю выделился гибрид Г-456: за 15 дней плодоношения созрело больше половины урожая - 54,8%, что на 9,4 % выше, чем у лучшего стандарта F_1 Союз-8, к тому же он был более скороспелым (77 дней). Наиболее урожайным оказался гибрид Г-451, но он являлся более позднеспелым, чем стандарты (96 дней), а ранний урожай у него оказался очень низким, всего 13,3 % за 15 дней плодоношения. Самым скороспелым был гибрид Г-440, но он отличался низкой урожайностью (37,6 т/га), и низким ранним

урожаем (32,2% за 15 дней плодоношения), что снижает ценность этого гибрида.

Таблица 12

Хозяйственно-биологическая характеристика лучших гибридов F₁ (2002).

Название образца	Период от всходов до созревания, дней	Урожайность товарных плодов, т/га	Стандартность, %	Урожайность за 15 дней плодоношения, %
Персей - стандарт	84	30,1	83,2	40,2
F ₁ Союз-8 - стандарт	80	51,7	89,6	45,4
Г-456 (К-5хК283)	77	50,7	85,5	54,8
Г-386 (П1хК-5)	77	42,8	87,2	40,3
Г-440(П1хК-283)	75	37,6	79,6	32,2
Г-376(Бк27хК-5)	86	51,9	88,2	20,2
Г-460(Ер24хП1)	87	45,6	83,4	15,3
Г-455(Бк27хАп10)	93	53,6	86,4	18,2
Г-451 (Бк27хХм14)	96	54,1	81,6	13,3
Г-464(Ер24хХм14)	98	44,5	84,6	18,8

Таким образом, лучшим по раннему урожаю, урожайности и скороспелости является гибрид Г-456.

Характеристика перспективного гибрида

Г-456 (К-5хК-283) раннеспелый (от всходов до созревания 77 дней), растение детерминантное, средней облиственности, высота 48-54 см. Плод округлый, глянцевый, гладкий с равномерной красной окраской, средней плотности, массой 90-110 г. Имеется сочленение у плодоножки. Содержание сухого вещества 6,0-6,2%. Урожайность товарных плодов 49 -51 т/га.

ВЫВОДЫ

1. В условиях Ростовской области Северо-Кавказского региона изучено 173 образца различных групп спелости культурного томата, различного эколого-географического происхождения, из них выделено 12 линий, различающихся по длине межфазных периодов.
2. Установлено, что изменчивость у образцов из ранней и средне-ранней групп спелости была низкой как для всего периода всходы-созревание (4,07%), так и для его составляющих (6,46-6,86%)
3. Между признаком «продолжительность периода всходы-созревание» установлена высокая корреляция с признаками: продолжительность периода «цветение-созревание» ($r=0,91$), «число листьев до первого соцветия» ($r=0,72$), «высота растения» ($r=0,74$); между признаком продолжительность периода «всходы-цветение» и признаком «урожай с 1 куста» ($r=-0,59$), а также между признаком продолжительность периода «цветение-созревание» и «высота растения» ($r=0,73$).
4. Разнообразии изученных 132 гибридов F₁ томата по межфазным периодам всходы-цветение, цветение-созревание и всходы – созревание определяется,

главным образом, различиями между родительскими линиями по общей комбинационной способности и, в меньшей мере, - по специфической.

5. Признак «продолжительность периода всходы-цветение» у полученных гибридов Г₁ почти в равной мере контролируется аддитивными и доминантными генами, обеспечивающие общую комбинационную способность линий, и аллельными и неаллельными взаимодействиями генов, обуславливающих специфическую комбинационную способность.

6. Признак «продолжительность периода цветение-созревание» и «продолжительность периода всходы-созревание» контролируется в большей мере аддитивными генами, определяющими общую комбинационную способность.

7. В наследовании линиями томата всех межфазных периодов «всходы-цветение», «цветение-созревание» и «всходы-созревание» наблюдалось промежуточное наследование и комплиментарный эпистаз вне зависимости от различий линейного материала по этим периодам.

8. Линия К-283 сокращала в гибридах период «всходы-созревание» за счет общей комбинационной способности на 7,8 дней, а на 2,6 дня.

9. Донорами скороспелости являются линии П-1, К-283, К-5, так как они характеризовались высоким отрицательным эффектом ОКС по признаку продолжительность периода «всходы-созревание», что приводило к сокращению этого периода в гибридах F₁ на 3,9-7,8 дней, причем линия К-283 сокращала его дополнительно на 2,6 дня за счет материнского эффекта.

10. В анализируемой группе линий коэффициент корреляции между ОКС и фенотипическим выражением признака всходы-созревание имеет высокое положительное значение ($r=0,81$), поэтому возможен отбор образцов с высоким ОКС по фенотипу (наименьшему числу дней в каждой группе).

Рекомендации и предложения

1. Для повышения результативности селекционного процесса при создании раннеспелых гибридов томата рекомендуется оценивать исходные линии в диаллельных скрещиваниях на общую комбинационную способность и выделять линии, у которых она максимально отрицательна.

2. Выявленные нами источники и доноры скороспелости линии П-1; К-283; К-5 рекомендуются для использования в научных учреждениях, занимающихся селекцией высокоскороспелых сортов и гибридов томата для открытого грунта.

3. Гибрид F₁ Г-456 в случае успешного производственного испытания передать на Государственное сортоиспытание для дальнейшего использования в открытом грунте в безрассадной культуре Северо-Кавказского региона.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Трофимов С.Н., Огнев В.В. Экологические аспекты селекции томатов на устойчивость к грибным болезням // Экологические аспекты агроландшафтов/ Мат. молодежной науч. конф.- п. Персиановский, 1999- С. 54
2. Трофимов С.Н., Игнатова С.С., Огнев В.В. Решение проблемы получения экологически чистой продукции плодов томата с использованием селек-

ции // Пути решения экологических проблем в сельском хозяйстве/ Мат. молодежной науч. конф.- п. Персиановский, 2000- С. 5

3. Трофимов С.Н., Игнатова С.С. Экологические аспекты селекции гетерозисных гибридов томата для открытого грунта // Актуальные проблемы экологии в сельскохозяйственном производстве. / Мат. молодежной науч. конф.- п. Персиановский, 2001- С. 44-45



Подписано в печать 03.04.03 г.
Тираж 100 экз. Формат 60x90/16
Бумага офсетная № Печать офсетная.
Уч.-издл. Усл.печ.л. 1
Зак. №139

Кооператив «Полиграф», п. Ильинский, Пролетарская, 49

03.04.2003 г.

03.04.2003 г.

2003-A

6379

6379