

УДК 581.41

UDC 581.41

НАСЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ F_1 РАСТЕНИЙ ТОМАТА

INHERITANCE OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS FROM INTERSPECIFIC TOMATO F_1 HYBRIDS

Нековаль Светлана Николаевна
научный сотрудник

Nekoval Svetlana Nikolaevna
scientific worker

Щербаков Николай Алексеевич
к. с.-х. н.
Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, Краснодар, Россия

Scherbakov Nikolay Alexeevich,
Cand.Agr.Sci.
All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, Krasnodar, Russia

Бочарникова Надежда Ильинична
д. с.-х. н.
Россельхозакадемия, Москва, Россия

Bocharnikova Nadezhda Ilinichna
Dr.Sci.Agr.
Russian Academy of Agricultural Sciences, Moscow, Russia

В статье проведено подробное морфологическое описание межвидовых гибридов F_1 томата. Отмечен положительный гетерозис к отцовскому компоненту по признакам: размер плодов, размер листьев и длина стеблей. Установлено, что при вовлечении в селекцию растения томата вида *Lycopersicon cheesmanii typicus* возможно получение новых форм, за счет увеличения спектра генетической изменчивости

The detailed morphological description of interspecific tomato F_1 hybrids is represented in the article. The positive heterosis in regard to sire component was noticed in accordance with the following characteristics: fruit size, leaf size and stem length. It was established that the inclusion of tomato of *Lycopersicon cheesmanii typicus* genus into selection enables the obtaining of new species at the expense of increasing the range of genetic variability

Ключевые слова: ТОМАТ, ГИБРИД, ДИКИЙ ВИД, МУТАНТНАЯ ФОРМА, ЛИСТ, СТЕБЕЛЬ, СОЦВЕТИЕ

Keywords: TOMATO, HYBRID, WILDING, MUTANT FORM, LEAF, STEM, INFLORESCENCE

Культура томата пластична и легко размножается, характеризуется коротким вегетационным периодом, наряду с вегетативным и генеративным размножением, возможно многолетнее выращивание [4; 8;]. В нашей стране, в связи с климатическими особенностями, в сельскохозяйственной практике томат выращивают как однолетнюю культуру. По срокам созревания различают: раннеспелые, среднеспелые и поздние сорта [1; 3].

Приспособляемость культурных растений к окружающим условиям весьма ограничена.

Для расширения генетического разнообразия культуры томата необходимо вовлекать в селекционный процесс зародышевую плазму мутантных форм, диких видов и полукультурных разновидностей [7].

История развития селекции показывает, что одним из эффективных путей использования родового потенциала хозяйственно-ценных признаков растений является межвидовая гибридизация. По мнению

академика Н. В. Цицина отдаленная гибридизация «позволяет сочетать ценнейшие свойства и признаки, далеко разобщенные в ходе многовековой истории, и создавать огромное, ни с каким другим скрещиванием несравнимое, новое разнообразие гибридных потомков, представляющее колоссальный материал для применения искусственного отбора» [9]. Многие дикорастущие виды представляют интерес в селекции томата в качестве доноров хозяйственно-ценных признаков, которые могут быть вовлечены в отдаленную гибридизацию. [4].

Дикорастущие виды могут быть использованы для получения новых сортов и гибридов томата, устойчивых к вредителям и болезням, к абиотическим факторам, с улучшенными качественными характеристиками, с цитоплазматической мужской стерильностью и восстановлением фертильности при получении гибридов [6].

Материалы и методы

Экспериментальную работу выполняли в 2006 – 2009 гг. Лабораторные исследования проводили в лаборатории «Изучения и поддержания генетической коллекции томатов» ГНУ ВНИИ БЗР (г. Краснодар). Вегетационные опыты закладывали на опытном участке ГНУ ВНИИ БЗР и в климатических камерах на базе ГНУ ВНИИ БЗР и ГНУ ВНИИ Риса (г. Краснодар).

Для проведения исследований использовали дикие виды (*Lycopersicon esculentum* var. *pimpinellifolium* (Mill.) Bezh., *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* (A.Gray) Brezh., *Lycopersicon cheesmanii typicus* Riley), мутантные формы растений томата (Мо 393, Мо 500) и полученные на их основе межвидовые гибриды.

Описание диких видов растений томата приведено по А. А. Жученко, 1973г [4].

Описания мутантных форм представлено в соответствии с каталогом “Мутантные формы томатов” [2].

Для получения гибридов F_1 использовали методику Д.Д. Брежнева (1955г) [3].

Цель исследования: провести комплексную оценку гибридов F_1 по морфологическим признакам.

В задачи исследования входило провести фенологические наблюдения по тестеру, включающему следующие признаки: и 1) тип куста; 2) стебель, окраска, ветвистость, опушенность; 3) лист, окраска, форма, характер поверхности, рассеченность всего листа и долей; 4) кисть малоцветковая или промежуточная; 5) цветок нормальный или фасцированный; чашелистики крупные или мелкие; венчики пятичленный или многочленный, крупный или мелкий, желтый или другого оттенка, андроцей пятичленный или одночленный, степень развития и расположения; 6) плод: окраска, форма [4].

Результаты и обсуждение

В результате гибридизации получены 6 межвидовых гибридных комбинаций томата: Мо500 x *Lycopersicon esculentum* var. *pimpinellifolium* (Mill.) Bezh., Мо500 x *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* (A.Gray) Brezh., Мо500 x *Lycopersicon cheesmanii typicus* Riley, Мо393 x *Lycopersicon esculentum* var. *pimpinellifolium* (Mill.) Bezh., Мо393 x *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* (A.Gray) Brezh., Мо393 x *Lycopersicon cheesmanii typicus* Riley. Первым этапом в оценке межвидовых гибридов томата является проведение описания и изучение закономерностей наследования фенотипических признаков у гибридов F_1 . У растений первого поколения по большинству морфологических признаков доминирует отцовская форма. Так, например, тип куста, строение листьев, их окраска, опушенность, наличие или отсутствие псевдоприлистников,

опушенность всех вегетативных и генеративных органов, строение цветка, а также форма и размер семени были унаследованы от отцовского компонента. Маркерные признаки, такие как: отсутствие антоциана (ген aw); картофельный тип листа (ген c); крапчатость листьев (ген m - 2); уменьшение всех частей растения; тёмные, морщинистые листья (ген d) у всех гибридов не проявились. Установлен гетерозис по размеру листьев и длине стеблей. У гибридов Mo500 x *Lycopersicon cheesmanii typicus* и Mo393 x *Lycopersicon cheesmanii typicus* форма кисти, форма и цвет плодов приближены к материнской. Размер плодов во всех образцах увеличивается в ряду отцовская форма – гибрид – материнская форма.

Гибрид F₁ Mo500 x *Lycopersicon esculentum* var. *pimpinellifolium*

Растение травянистое, с сильным запахом. Стебли длиной до 3 м, тонкие, 4 – 6 мм в диаметре, стелющиеся, сильно ветвящиеся, голые (рис.1а).

Листья 19 – 20 см длины и 11 – 15 см ширины, прерывистоперестые, псевдоприлистники отсутствуют, доли светло зеленые 6,5 – 8,0 см длины и 3,5 – 5,0 см ширины, удлинено яйцевидные, на длинных черешках 1,0 – 1,5 см, широко расставленных по средней жилке листа; концы долей острые, у основания форма неравнобокая, края мелкогородчатые. Дольки от яйцевидных до широкояйцевидной формы, дольки часто развиваются из черешков самых крупных долей (рис. 1 б)

Соцветие простое без прилистников, редко неоднократно разветвленное, от 12 см до 27 см в длину, железисто-опушенное; цветоножка короткая 15 – 20 мм. Цветки мелкие, около 1,5 – 2 см в диаметре, пятичленные. Чашечка мелкая. Венчик ярко-лимонно-желтый, разделен на узколанцетовидные, прямые или с закручивающимися концами доли. Тычиночная колонка веретенообразная. Столбик короче или на 1 мм выступает над тычинками (рис. 1в)

Плоды 1,1 – 1,6 см длины, 1,2 – 1,7 см ширины, красные (Рис. 11). Семена мельче, чем у обыкновенного томата, обратно яйцевидные, 4 мм длины, 2 мм ширины, голые, исключая верхушки, слегка покрыты маленькими впадинами (рис. 1г).

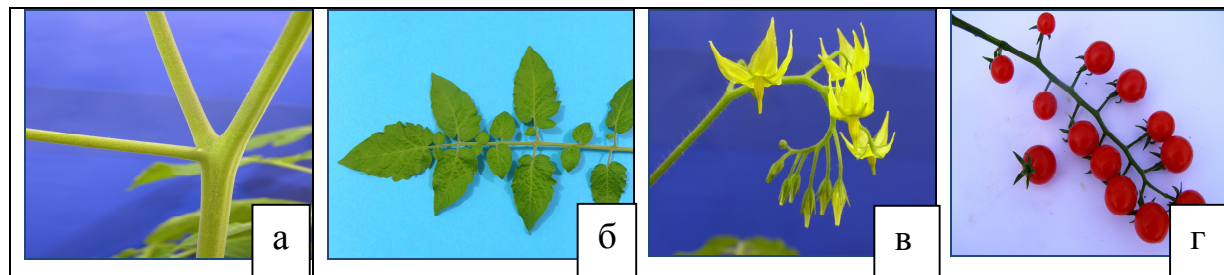


Рисунок – 1. Морфологические признаки гибрида F_1 Мо500 x *Lycopersicon esculentum* var. *pimpinellifolium* растения томата

Примечание: а) стебель; б) лист; в) соцветие; г) плоды.

Гибрид F_1 Мо 393 x *Lycopersicon esculentum* var. *pimpinellifolium*

Травянистое растение. Стебли длиной до 3 м, тонкие, 3 – 4 мм в диаметре, стелющиеся, сильно ветвящиеся, голые (рис. 2а).

Листья 17 -19 см длины и 13 – 15 ширины, прерывистоперестые, псевдоприлистники отсутствуют, доли светло зеленые 7,0 – 8,0 см длины и 4,5 – 5,5 см ширины, удлинено яйцевидные, на длинных черешках 1,0 – 2,0 см, широко расставленных по средней жилке листа; концы долей острые, у основания форма неравнобокая, края мелкогородчатые. Дольки от яйцевидных до широкояйцевидной формы, дольки часто развиваются из черешков самых крупных долей (рис. 2б).

Соцветие простое без прилистников, иногда однократно разветвленное, в длину варьирует, от 12 см до 20 см, неопушенное; цветоножка 18 – 30 мм. Цветки мелкие, около 2 см в диаметре, пятичленные. Венчик ярколимонно-желтый, разделен на узколанцетовидные, прямые или с закручивающимися концами доли. Тычиночная колонка веретенообразная. Столбик на уровне или слегка выступает над тычинками (рис.2в).

Плоды 1,3 – 1,5 см длины, 1,5 см ширины, красные (рис. 2г). Семена мельче, чем у обыкновенного томата, обратно яйцевидные, 3 мм длины, 1,5 – 2 мм ширины, голые, исключая верхушки, слегка покрыты маленькими впадинами.



Рисунок – 2. Морфологические признаки гибрида F_1 Мо 393 x *Lycopersicon esculentum* var. *pimpinellifolium* растения томата

Примечание: а) стебель; б) лист; в) соцветие; г) плоды.

Мо500 x *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*

Растения типичного вишневидного томата темно-зеленые, прямостоячие. Стебель 9 – 12 мм в диаметре, слегка опушенный тонкими железистыми волосками длиной до 3,5 мм (рис. 3а).

Листья крупные, удлиненные (24 – 30 см), без прилистников у основания черешков; доли крупные ланцетовидные, заостренные, до 11 см длины, 3 – 6 см ширины, на довольно длинных (4 – 5 см) черешках, доли у основания сердцевидные или равнобокая, края городчатые. Число основных долей обычно 7; дольки яйцевидные до круглых, тупоконечные. Количество долек от двух до пяти, сердцевидной формы, часто не все развитые (рис. 3б).

Соцветие простое или вилкообразное, большей частью малоцветковое (6 – 12 цветков) (рис. 3в).

Цветки средней величины, состоящие из 5 – 6 лепестного околоцветника и андроцея. Чашечка 0,5 – 0,7 см длины, увеличивается у плода до 1,5 см. Лепестки венчика лимонно-желтые, с продольными складками, диаметр раскрытого цветка 2,2 – 2,8 см. Тычиночная колонка узкобутылочной

формы, тычинки менее плотно соединены, чем у смородиновидного томата, до 0,7 см длины и около 0,2 см толщины. Столбик тонкий, короче или равен тычинкам, рыльце очень маленькое, завязь шаровидная.

Плод гладкий, глянцевый, 2 – 3 гнездный, по форме шаровидный, напоминает вишню, среднюю или крупную, около 1,5 – 3,0 см диаметре, красный (рис. 3г).

Семена мельче, чем у обыкновенного томата, почковидные, голые или слабо опушенные, в основном на периферии, без определенного крыла, от 30 до 60 штук в одном плоде, весом 1,8 – 2,5 мг.

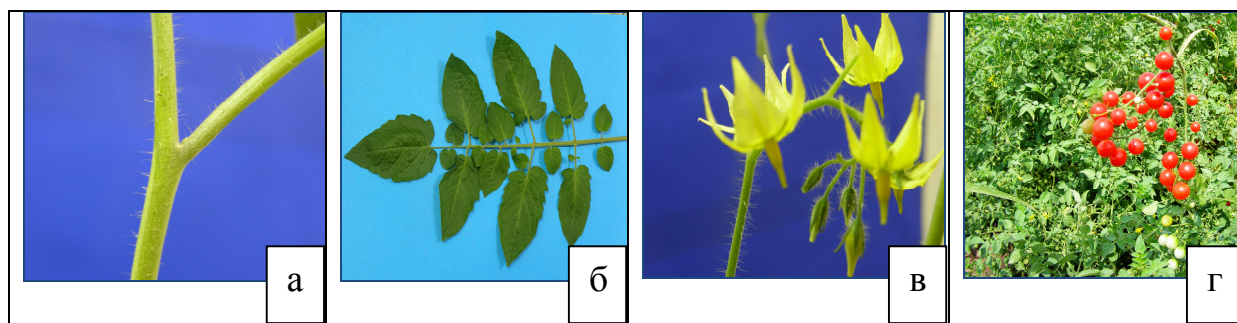


Рисунок – 3. Морфологические признаки гибрида F_1 Mo500 x *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* растения томата

Примечание: а) стебель; б) лист; в) соцветие; г) плоды.

Mo393 x *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*

Растения томата темно-зеленые цвета, прямостоячие с большим количеством пасынков. Стебель 6 – 10 см толщиной, опушенный короткими железистыми волосками длиной до 2 мм (рис. 4а).

Листья крупные (25 – 30 см), рассеченность края пластинки мелко- и надрезано-городчатая, без прилистников у основания черешков; доли крупные ланцетовидные или удлиненояйцевидные, заостренные, до 11,5 см длины, 6,5 см ширины, на довольно длинных (3 – 4,5 см) черешках, доли у основания сердцевидные или неравнобокие, края надрезанные. Число основных долей обычно 7; дольки овальные, яйцевидные, острые. Количество долек от двух до пяти, сердцевидной формы, часто не все развитые (рис. 4б).

Соцветие простое, короткое, большей частью малоцветковое (5 – 9 цветков). Цветки средней величины, состоящие из 5 лепестного околоцветника и андроея. Чашечка 0,5 – 0,7 см длины. Лепестки венчика узкие и широкие, по краям бледно окрашенные, с продольными складками, диаметр раскрытого цветка 2,0 – 2,5 см. Тычиночная колонка узкобутылочной формы, до 0,8 см длины и около 0,2 см толщины. Столбик тонкий, короче или равен тычинкам, рыльце очень маленькое (Рис. 4в).

Плод гладкий, матовый, 2 – 3 гнездный, по форме шаровидный, около 3,5 см диаметре, красный (рис. 4г).

Семена мельче, чем у обыкновенного томата, почковидные, голые или опушенные, в основном на периферии, без определенного крыла, от 50 до 70 штук в одном плоде, весом 1,8 – 2,5 мг.

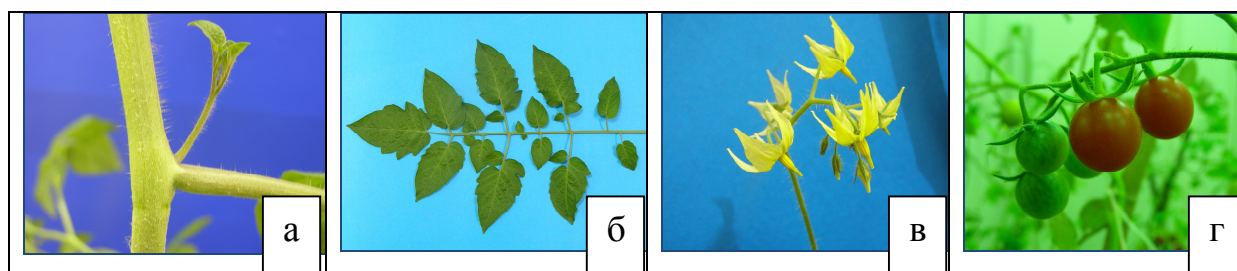


Рисунок – 4. Морфологические признаки гибрида F_1 Мо393 x *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* растения томата

Примечание: а) стебель; б) лист; в) соцветие; г) плоды.

Мо 500 x *Lycopersicon cheesmanii typicus* Riley

Растения полупрямостоячие, толщина у корневой шейки 1,5 – 2,0 мм; стебли светло зеленые с антоциановыми штришками, цилиндрические, опушенные густыми короткими волосками, высота стебля 60 – 80 см (рис. 5а).

Листья прерывисто-перестые, 25 – 29 см в длину и 20– 22 см в ширину, без прилистников. Основных долей 7, удлинненно яйцевидные, края долей выямчатогородчатые до дольчатых у основания, форма верхушки остроконечная или закругленная. Долек много расположены они на черешках, отрастают часто от черешка главных долей, сплошные от

овальных до почковидных. Долечки сидячие на коротких черешках, сплошные, округлые (рис. 5б).

Соцветие простое или сложное, многоцветковое, закладка соцветий через 2 – 3 листа. Чашечка мелкая, разделена почти до основания на 5 линейных и продолговатых доль, густо опушенных желестыми волосками (как цветоножка), у плода значительно увеличивающаяся. Венчик ярко-желтый, 1,4 – 1,7 см в диаметре, разделенный как чашечка почти до основания на узкие ланцетовидные дольки, которые часто закручиваются в локоны, гладкие внутри, но редко или густо опушены на внешней стороне. Тычиночная колонка имеет узкую бутылочную форму 0,5 – 0,6 см длины и 1,3 – 1,7 см толщины. Столбик простой, нитеобразный, рыльце булабовидное, на уровне тычиночной колонки или несколько выступает над ней. Завязь опушена железистыми волосками (рис. 5в).

Плоды при созревании гладкие, оранжевые, овальные, 2-, редко 4-камерные (5г).

Семена мелкие, опушенные, сердцевидной формы, от 50 до 80 штук в одном плоде, весом 2,8 – 3,2 мг.

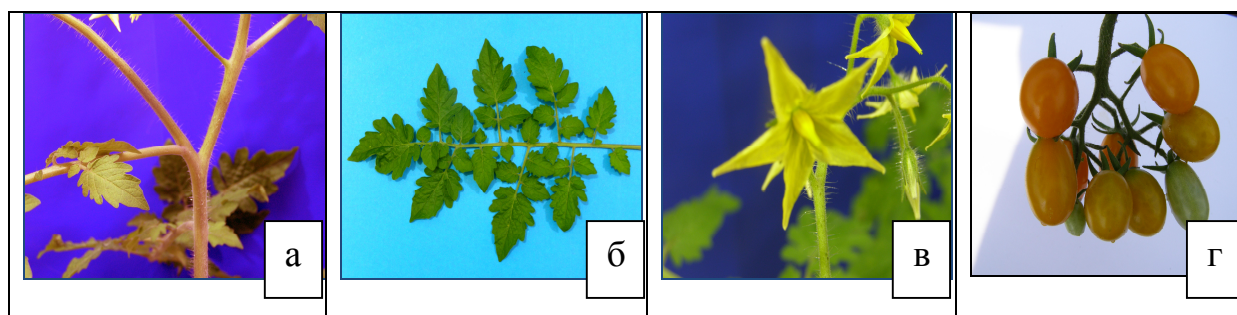


Рисунок – 5. Морфологические признаки гибрида F_1 Mo500 x *Lycopersicon cheesmanii typicus* растения томата

Примечание: а) стебель; б) лист; в) соцветие; г) плоды.

Mo393 x *Lycopersicon cheesmanii typicus*

Растения полупрямостоячие, толщина у корневой шейки 1,0 – 1,8 мм; стебли зеленые, цилиндрические, опушенные густыми волосками, с антоциановой окраской, высота стебля 60 – 80 см (рис. 6а).

Листья прерывисто-перестые, 30 – 35 см в длину и 23– 24 см в ширину, без прилистников. Основных долей 7, удлинено яйцевидные, края долей выямчатогорбчатые до дольчатых у основания, форма верхушки остроконечная или закругленная. Долек много, расположены на черешках, отрастают часто от черешка главных долей, сплошные от овальных до почковидных. Дольчки сидячие на коротких черешках, сплошные, округлые (рис. 6а).

Соцветие простое, без прицветников, малоцветковое (5 – 8 цветков), закладка соцветий через 2 – 3 листа. Чашечка мелкая, разделена почти до основания на 5 линейных и продолговатых доль, густо опушенных желестыми волосками (как цветоножка). Венчик ярко-желтый, 1,4 – 1,7 см в диаметре, разделенный как чашечка почти до основания на узкие ланцетовидные дольки, которые часто закручиваются в локоны, гладкие внутри. Тычиночная колонка имеет узкую бутылочную форму 0,5 – 0,6 см длины и 1,3 – 1,7 см толщины. Столбик простой, нитеобразный, рыльце булавовидное, на уровне тычиночной колонки или несколько выступает над ней (рис. 6б).

Плоды шершавые при созревании, желтые, округлые, 2-, редко 3-камерные. Индекс плода 1,8 – 1,7 (рис. 6в).

Семена мелкие мельче, чем у культурных сортов, опушенные, сердцевидной формы, от 30 до 60 штук в одном плоде, весом 2,5 – 3,0 мг.



Рисунок – 6. Морфологические признаки гибрида F_1 Мо393 x *Lycopersicon cheesmanii typicus* растения томата

Примечание: а) стебель и лист; в) соцветие; г) плоды.

Выводы

1. Результаты наших исследований подтверждают, что при межвидовых скрещиваниях, в которых в качестве отцовской формы выступают подроды *Eulycopersicon* и *Eriopersicon*, у гибридов F_1 наследование фенотипических признаков идет по отцовскому компоненту.

2. При межвидовой гибридизации у гибридов F_1 по признакам: размер плодов, размер листьев и длина стеблей наблюдается положительный гетерозис по отношению к отцовскому компоненту.

3. При межвидовой гибридизации с участием в качестве отцовского компонента растения вида *Lycopersicon cheesmanii typicus* наследование признаков таких как: форма и цвет плода, форма кисти протекает по доминантному типу материнской формы, в отличие от классической схемы гибридизации, где наследование протекает по отцовской линии.

Список литературы

1. Белика В. Ф. Овощеводство открытого грунта / В. Ф. Белика. - М.: Колос, 1976. – 328 с.: ил.
2. Бочарникова Н. И. Мутантные формы томатов: каталог / Н. И. Бочарникова, В. М. Козлова. - Кишинев: Штиинца, 1992. – 62 с.
3. Брежнев Д. Д. Томаты / Д. Д. Брежнев. - М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1955. – 352 с.
4. Жученко А. А. Генетика томатов / А. А. Жученко. - Кишинев: Штиинца, 1973. - 664 с.
5. Жученко А. А. Рекомбинация в эволюции и селекции / А. А. Жученко, А. Б. Король. - М., 1985. – 400 с.
6. Козак В. И. Использование мутантных линий *Lycopersicum pimpinellifolium* Mill. (*Brezh.*) в селекции томата / В. И. Козак. // Генет. ресурсы культур. растений в XXI веке: состояние, пробл., перспективы: тез. докл. 2-й Вавилов. Междунар. конф., г. СПб., 26-30 нояб. 2007г. - СПб., 2007. – С. 479 – 481.
7. Куземенский А. В. Использование мутантных генов для повышения качества плодов томата / А. В. Куземенский // Овочівництво і бахштанництво. - 2005. - ВИП. 51. - С. 198–212.
8. Продуктивность гетерозисного гибрида томата при семенном и вегетативном размножении./ Ю. Ф. Палкин, К. З. Гамбург, А. Д. Метлякова, Л. А. Семенова.// С.-х. биол. Сер. Биол. раст. – 2000. – № 3. – С. 80 – 83.
9. Цицин Н. В. Гибридизация растений. - М.: Значение, 1965. – 165с.