

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-3-7>  
УДК 635.64:631.527.82:631.544

Король В.Г.

ООО "Рефлекс"  
E-mail: korolvalentin58@mail.ru

**Ключевые слова:** защищенный грунт, опыление, плодообразование, цветок, пыльники, клеймо, пыльцевые зерна.

**Конфликт интересов:** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Король В.Г. Опыление и плодообразование у культуры томата в защищенном грунте. Овощи России. 2019;(3):32-36. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-32-36>

**Поступила в редакцию:** 13.05.2019  
**Опубликована:** 25.08.2019

Valentin G. Korol

LCC "Reflux"  
E-mail: korolvalentin58@mail.ru

**Keywords:** protected ground, pollination, fruit formation, flower, anthers, stigma, pollen grains.

**Conflict of interest:** The author declare no conflict of interest.

**For citation:** Korol V.G. Pollination and fruit formation in tomato culture in protected ground. Vegetable crops of Russia. 2019;(3):32-36 (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-32-36>

**Received:** 13.05.2019  
**Accepted:** 25.08.2019

# Опыление и плодообразование у культуры томата в защищенном грунте



## АННОТАЦИЯ

### Актуальность

Структура цветков томата очень тонкая, адаптирована к самоопылению, а любые нарушения технологии выращивания в защищенном грунте приводят к значительному снижению способности растений к опылению и сбору плодов. Нарушение условий произрастания может привести к изменению структуры соцветий и цветков, что негативно сказывается на опылении и плодоношении, снижая урожайность. В статье представлен обзор литературных данных и собственных исследований автора по данной теме. Установлено, что условия выращивания в культивационных сооружениях в большей степени влияют на количество продуцируемой пыльцы в цветках томата и в меньшей степени – на ее качество. В цветках первого соцветия продуцируется наименьшее количество пыльцы. Это связано с тем, что формирование этого соцветия происходит в рассадный период, при этом оно испытывает больше стрессов. Базальные (первые в соцветии) цветки продуцируют пыльцу низкого качества, при этом ее количество максимально. Дополнительное опыление улучшает завязывание плодов за счет увеличения количества пыльцевых зерен, попадающих на рыльце пестика. Использование шмелей для дополнительного опыления повышает урожайность за счет увеличения количества завязавшихся плодов. Формирование многочисленных цветков на растениях томата – сортовая реакция. Чаще они встречаются у многокамерных крупноплодных гибридов томата. Реже многочисленные цветки встречаются у гибридов томата со сливовидными и перцевидными плодами, не встречаются такие цветки у гибридов вишневидного томата. Многочленный цветок – чаще первый в соцветии. Они формируются в основном на первых 4-5 соцветиях и дают сросшиеся нетоварные плоды. С целью повышения урожайности и качества плодов многочисленные цветки необходимо своевременно удалять.

# Pollination and fruit formation in tomato culture in protected ground

## ANNOTATION

### Relevance

The structure of the flowers of tomatoes is very thin adapted to self-pollination, and any violations of the technology of cultivation in protected ground lead to a significant reduction in the ability of plants to pollinate and fruit set. Violation of growing conditions can lead to changes in the structure of the inflorescences and flowers, which negatively affects pollination and fruit formation, reducing the yield. The article presents a review of literature data and the author's own research on this topic. It has been established that growing conditions in cultivation structures have a greater effect on the amount of pollen produced in tomato flowers and to a lesser extent, on its quality. In the flowers of the first inflorescence, the least amount of pollen is produced. This is due to the fact that the formation of this inflorescence occurs in the seedling period, while it is experiencing more stress. Basal (the first in the inflorescence) flowers produce low-quality pollen, while its amount is maximum. Additional pollination improves fruit set by increasing the amount of pollen grains falling on the stigma of the pistil. The use of bumblebees for additional pollination increases the yield by increasing the number of ensuing fruits. The formation of polynomial flowers on tomato plants – varietal reaction. More often they are found in multi-chamber large-fruited tomato hybrids. Less commonly, polynomial flowers are found in tomato hybrids with plum and pepper fruits, such flowers are not found in cherry tomato hybrids. A polynomial flower - most often the first in the inflorescence. They are formed mainly in the first 4-5 inflorescences and give accreted non-harvest fruits. In order to increase the yield and quality of fruits, polynomials need to be removed in a timely manner.

Строение цветков томата очень тонко приспособлено к самоопылению, а любые нарушения технологии выращивания в защищенном грунте приводят к значительному снижению способности растений к опылению и завязыванию плодов. Нарушения условий выращивания могут приводить к изменению строения соцветий и цветков, появлению многочисленных цветков, что отрицательным образом сказывается на опылении и плодообразовании, снижая урожайность.

Томат – самоопылитель, имеющий обоеполюсный цветок, приспособленный к самоопылению. Чашечка цветка, как правило, состоит из 5-6, а иногда и большего числа чашелистиков. Венчик сросшийся, число его долей соответствует числу долей чашечки [10]. Пыльников пять, но иногда и больше, они сростаются в виде трубки, внутри которой находится столбик пестика (рис.1).

Самоопыление у томата связано с тем, что рыльце у большинства сортов находится внутри тычиночного конуса ниже уровня раскрытия пыльников. Освобождение пыльника из пыльцевых мешков производится во время полного раскрытия венчика цветка [22,23]. Пыльники вскрываются продольной щелью, из них высыпается пыльца, попадая на рыльце пестика. Рыльце простое, бугорчатое, бледно-зеленой окраски.

способности. При увеличении массы пыльцевых зерен, возрастает их жизнеспособность [1]. Количество пыльцевых зерен, продуцируемых в цветке томата, варьируется от 100 до 400 тыс. шт, в зависимости от выращиваемого гибрида и условий среды. Выход пыльцы из одного цветка меняется от 0,1 до 2,0 мг [26].

Пыльцевую продуктивность цветков томата связывают с генетическими особенностями гибридов [16,22,23]. Так, гибриды томата, генетически устойчивые к вирусу мозаики томата, обладают несколько меньшей пыльцевой продуктивностью.

Количество пыльцы, продуцируемой в цветках томата, в значительной степени зависит от внешних условий. Приход солнечной радиации в зимне-весенний и летне-осенний периоды влияет в большей степени на количество пыльцы, в меньшей – на ее качество [7,16]. При выращивании в летне-осенний период в цветках томата пыльцы продуцируется больше, чем в зимне-весенний [2,15]. Наименьшее количество пыльцы продуцируется в цветках первого соцветия, заложение и формирование которого происходит в рассадный период и испытывает достаточно серьезные стрессы, в том числе стресс от пересадки растений. В этом же соцветии, как правило, и самая низкая завязываемость плодов (табл.1).

7°C ниже температуры воздуха за счет хорошей транспирации. Полная потеря жизнеспособности пыльцы томата при температуре 350C отмечается через 24 часа, а при температуре 40°C – через 6 часов. Повышенная температура вызывает сложные биохимические изменения в ядрах вегетативной и генеративной клеток мужского гаметофита, которые приводят к изменению количества ДНК, параметра ядер и структуры хроматина. Следствие этого – отсутствие оплодотворения, опадение цветков и образование мелких пустотелых партенокарпических плодов. Восстановление пыльцевой продуктивности происходит через 10-14 суток после окончания стрессового воздействия. Пониженная влажность субстрата, высокая доза азота и загущенные посадки не вызывают больших нарушений в мейозе и образовании пыльцы. Если же говорить о жизнеспособности яйцеклеток в условиях пониженных или повышенных температур – то она остается высокой.

Пыльцевые зерна у томата созревают в пыльниках не одновременно. Количество пыльцы, накапливающееся в пыльниках, возрастает от 1-х суток после раскрытия цветка до 3-4-х, несмотря на то, что часть ее высыпается. Жизнеспособность пыльцевых зерен изменяется по соцветиям у индетерминантных гибридов в зимне-

**Таблица 1. Процент завязавшихся плодов на первых пяти соцветиях при выращивании в продленном обороте (2008-2009 годы)**  
**Table 1. The percentage of fruit set on the first five inflorescences when grown in prolonged turnover (2008-2009)**

| Гибриды F <sub>1</sub> | Порядковый номер соцветия |    |    |    |    | Среднее |
|------------------------|---------------------------|----|----|----|----|---------|
|                        | 1                         | 2  | 3  | 4  | 5  |         |
| Алькасар               | 83                        | 88 | 94 | 96 | 95 | 91      |
| Альгамбра              | 86                        | 90 | 93 | 98 | 97 | 93      |
| Бельканто              | 90                        | 92 | 95 | 98 | 98 | 95      |
| Среднее                | 86                        | 90 | 94 | 97 | 97 | 93      |
| НСП <sub>05</sub>      | -                         | -  | -  | -  | -  | 2,1     |
| S <sub>x</sub> , %     | -                         | -  | -  | -  | -  | 0,5     |

Восприимчивость рыльца к приему пыльцы начинается за 1-2 суток до вскрытия пыльников и длится 4-8 суток [22]. Оптимальное опыление происходит в период максимальной прихода солнечной радиации или между 10 и 15 часами [26].

Необходимым условием хорошего плодобразования и завязывания семян является образование достаточного количества пыльцы [7,8]. Однако не вся продуцируемая пыльца в цветке однородна. Пыльцевые зерна различаются по форме, массе, осмотическому давлению и жизне-

Низкие ночные температуры (ниже 10...13°C) оказывают влияние на микроспорогенез [14]. При этом жизнеспособность пыльцы может снизиться до 20%, происходит частичная деформация пыльников (рис.2). Высокие температуры (выше 32...35°C) приводят к нарушению мейоза и потере жизнеспособности созревших пыльцевых зерен. В данном случае мы имеем в виду не столько температуру воздуха в культивационном сооружении, а реальную температуру органов растения, которая может быть ниже на 3-

весеннем обороте. Здесь сказывается как изменение освещенности, так и возраст растения и, особенно, увеличение плодовой нагрузки. Количество пыльцы у цветков на втором и третьем соцветиях, по сравнению с первым, больше. В то же время выход пыльцы у цветков, раскрывающихся одновременно, мало изменяется в зависимости от их положения на растении. На количество пыльцы, продуцируемой цветками, оказывает влияние также местоположение цветка в соцветии. Цветки, расположенные у основания

**Таблица 2. Средняя масса пыльцы у цветков томата, расположенных в разных частях соцветия (2008-2009 годы)**  
**Table 2. The average mass of pollen in the flowers of tomato, located in different parts of the inflorescence (2008-2009)**

| Гибриды F <sub>1</sub> | Порядковый номер цветка в соцветии |       |       |       |       | Ср. масса пыльцы, % |
|------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
|                        | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     |                     |
| Алькасар               | 0,717                              | 0,664 | 0,745 | 0,663 | 0,641 | 0,686               |
| Альгамбра              | 0,907                              | 0,644 | 0,668 | 0,626 | 0,618 | 0,693               |
| Бельканто              | 0,975                              | 0,776 | 0,801 | 0,903 | 0,963 | 0,884               |
| Среднее                | 0,866                              | 0,695 | 0,738 | 0,731 | 0,740 | -                   |

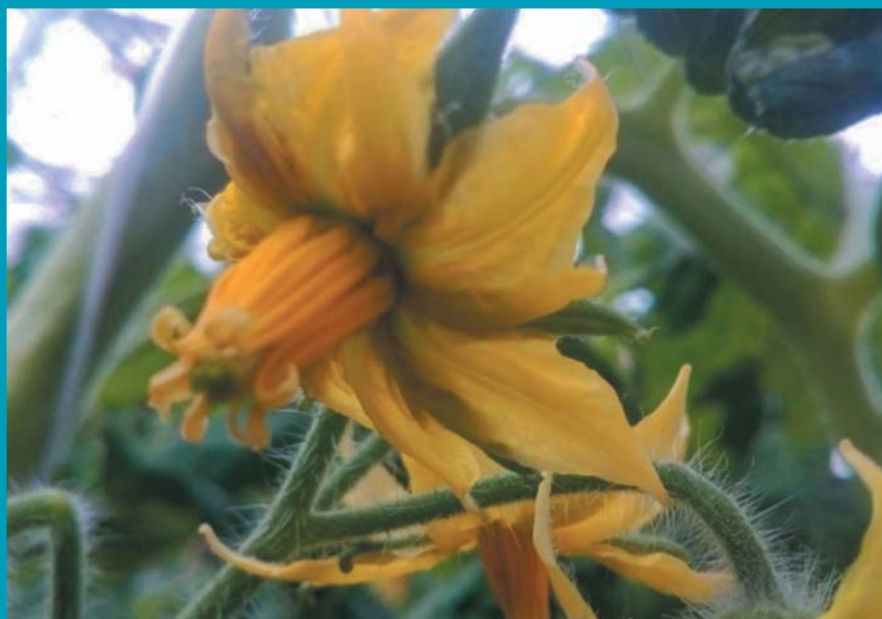




**Рис. 1. Нормальный цветок томата**  
**Fig. 1. Normal tomato flower**



**Рис.2. Цветок с частичной деформацией пыльников**  
**Fig.2. Flower with partial deformation of the anthers**



**Рис. 3. Многочленный цветок**  
**Fig. 3. A polytomal flower**

соцветий (первые в соцветии, базальные) формируют пыльцу самого низкого качества. Следует отметить, что изменение качества пыльцы по соцветиям трудно подчинить какой-либо закономерности. Однако для нормального опыления, прорастания пыльцы и оплодотворения яйцеклетки важно не только качество пыльцы, но и ее количество (табл.2).

Масса пыльцы была максимальной именно у базальных цветков, а минимальной – у второго цветка в соцветии. На эффективность опыления оказывает влияние отношение длины пестика к длине тычиночной колонки. В. Maisonneuve [21,22] считает, что чем меньше отношение длины пестика к длине тычиночной колонки, тем лучше опыление. В нашем случае это отношение минимально у гибрида F<sub>1</sub> Бельканто (табл.3). У данного гибрида получен наибольший процент завязавшихся плодов, он составляет 95% (табл.1).

Длина пестика обусловлена, в первую очередь, особенностями генотипа [12]. В то же время условия среды в значительной степени влияют на длину столбика пестика. При пониженной температуре (7°C) происходит сокращение длины столбика независимо от возраста растения [3]. Удлинение столбика возможно при редукции мужских половых органов [13]. Существует мнение, что акт оплодотворения способствует прекращению роста столбика пестика [4,26]. Если по каким-либо причинам оплодотворения не произошло, пестик продолжает расти, выдвигая рыльце над конусом тычинок на 3-7 мм [22].

## **Положение рыльца пестика по высоте бывает различным [10]:**

- рыльце пестика может находиться ниже верхнего края тычинок;
- рыльце пестика может находиться на уровне конуса тычинок;
- рыльце пестика может выступать над тычинками на 1-3 мм. Это так называемая лонгостилия. Первый тип, когда рыльце пестика расположено ниже верхнего края тычинок, чаще встречается у гибридов томата в оптимальных условиях выращивания, а также у гибридов с мелкими двух-, трехкамерными плодами. Второй и третий типы, когда рыльце пестика располагается на уровне конуса тычинок или выступает над ними, наиболее характерны для гибридов томата со средним и крупным размером плодов [10].

Между положением рыльца в цветке и завязыванием плодов у томата существует тесная связь. При этом длина пестика и положение рыльца характерно для каждого гибрида [1,2]. Чем ниже уровень рыльца пестика по отношению к тычиночному конусу, тем больше завязывается плодов. Низкое положение рыльца пестика улучшает возможность самоопыления и завязывания плодов (табл.3).

Одной из причин нарушения передачи пыльцы от пыльников к рыльцу пестика является лонгостилия. Наличие сильно удлиненного столбика пестика (лонгостилия) приводит к тому, что большая часть пыльцы не достигает рыльца, и очень ограниченное число цветков способно завязывать плоды в результате самоопыления [5,6]. Вторичная лонгостилия чаще отмечается в условиях пониженной освещенности (2-6 тыс. лк), высокой температуры, повышенной или пониженной влажности воздуха и избытка азотных удобрений.

**Таблица 3. Сортовые различия элементов цветка томата при выращивании в зимне-весенние сроки (2008-2009 годы)**  
**Table 3. Varietal differences of elements of the flower of a tomato when grown in winter and spring terms (2008-2009)**

| Гибриды F <sub>1</sub> | Длина пестика, мм | Длина тычиночной колонки, мм | Отношение длины пестика к длине тычинок | Диаметр рыльца пестика, мм |
|------------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| Алькасар               | 8,5               | 10,1                         | 0,84                                    | 0,86                       |
| Альгамбра              | 8,8               | 9,9                          | 0,89                                    | 0,78                       |
| Бельканто              | 7,9               | 10,3                         | 0,77                                    | 0,69                       |

**Улучшить завязывание плодов томата можно двумя методами:**

- доставлять на рыльце пестика больше пыльцевых зерен;
- временно облегчить недостаток пыльцы введением химического агента.

Применение того или другого метода улучшения завязывания плодов зависит от условий и выращиваемого гибрида. При выращивании в зимне-весенний период в условиях недостаточной освещенности лучшие результаты получают при совместном применении шмелей и обработки цветков регуляторами роста.

Посредством действия химических регуляторов роста получают партенокарпическое развитие плодов, которые отличаются меньшим размером, чем обычные семенные [5,6], часто неправильной, слегка уродливой формы [24,25], с камерами, не заполненными пульпой [21], образующие вытянутый «нос» в зоне пестичного рубца [8], чаще подвержены заболеванию вершинной гнилью [11,18].

В условиях защищенного грунта, где можно регулировать многие факторы внешней среды, наиболее эффективным является дополнительное опыление с применением шмелей [17,20]. Опыление шмелями повышает урожайность выращиваемых гибридов томата на 12-18%, а ее раннюю часть – на 25-28% [6,9,18]. Применение шмелей увеличивает интенсивность роста плодов, их массу и количество на растении, уменьшает число цветков в верхних соцветиях [8,16] (табл.4). Дополнительное опыление увеличивает массу корней на 17%, снижает площадь листовой поверхности на 25%, улучшает качество плодов [19,23]. Опыление шмелями способствует формированию большего количества семян за счет попадания на рыльце пестика достаточного количества пыльцы.

Немного от применения шмелей отстает такой способ дополнительного опыления как применение электрического вибратора ОЦП-65 два раза в неделю (табл.4). Однако это предполагает дополнительные затраты труда. Независимо от выращиваемого гибрида

существует тесная положительная корреляция между размером плода и количеством пыльцевых зерен, попавших на рыльце ( $r=0,81-0,92$ ). Для сортов со средним размером плода необходимо попадание на рыльце 150-200 шт. пыльцевых зерен. Гибриды с плодами массой более 200 г требуют большего количества пыльцевых зерен, попадающих на рыльце пестика [26]. Не все пыльцевые зерна, попадающие на рыльце, пристаю к нему. Из общего количества пыльцевых зерен, прилипших к рыльцу, прорастает 60-70%. Таким образом, чтобы получить плод нормального размера, количество пыльцевых зерен, попавших на рыльце пестика должно достигать 400-500 шт [26].

У культурного томата способность рыльца к восприятию пыльцы сохраняется 4-6 суток. Рыльце не только удерживает пыльцу, но благодаря выделению секретов (сахара и сложная смесь липидных соединений) способствует быстрому прорастанию пыльцы. Прорастание пыльцы начинается через два часа после опыления [21].

При выращивании томата в защищенном грунте часто встречаются сросшиеся или многочисленные цветки (рис.3). У таких цветков венчик состоит из 8-10 лепестков и более, пыльников – от 7-10 до 16-18 шт, столбик пестика сросшийся из двух-трех и более. Рыльце пестика находится на уровне тычиночной колонки или чаще выходит за ее пределы на 1-3 мм. Наличие в цветке не полностью сросшихся тычиночных нитей, удлинение столбика пестика и выход рыльца за пределы тычинок способствуют тому, что высыпающаяся из пыльников пыльца не может попасть на рыльце. А это не может не сказаться на завязывании плодов.

Развитие таких цветков стимулируется поддержанием слишком низких или слишком высоких температур в период закладки цветков. Возможно влияние низких температур и невысокого прихода солнечной радиации на количество и качество пыльцы. Иногда пыльники не раскрываются, оставаясь закрытыми на протяжении всей жизни цветка. Многочленные цветки чаще встречаются у гибридов томата с многокамерны-

ми плодами при их неправильном расположении в плоде. Это крупноплодные и среднеплодные гибриды томата. Многочленные цветки достаточно редко встречаются у гибридов томата со сливовидными и перцевидными плодами и не встречаются у гибридов томата с вишневыми двухкамерными плодами. Многочленные цветки образуют крупные, сросшиеся, нетоварные плоды с заметным пестичным рубцом. В связи с этим многочисленные цветки рекомендуется удалять, не дожидаясь начала налива плодов, так как они будут нетоварными [19]. При этом такие плоды сильно доминируют в соцветии, задерживая рост и развитие остальных плодов. Сросшиеся плоды на единицу своей массы расходуют гораздо больше единицы продуктов фотосинтеза, в отличие от нормальных плодов.

Урожайность томата в значительной мере обуславливается числом плодов на растении, что предопределило ряд исследований экологических и генетических факторов, влияющих как на строение соцветия, так и на число образовавшихся и осыпавшихся цветков. Зависимость величины урожайности томата от числа плодов на растении указывает на то, что при разработке сортовых технологий выращивания особое влияние должно быть уделено сохранению максимального числа репродуктивных органов, для чего необходимо знать и учитывать специфику реакции гибридов на изменение условий внешней среды.

Установлено, что для завязывания плодов томата дневная температура должна быть на уровне 25°C, а оптimum ночной температуры находится в пределах 15-19°C. Гибриды томата значительно отличаются по их реакции на условия температуры. Размер и тип соцветия томатного растения в значительной степени зависит от ночных температур. Чем выше ночные температуры, тем меньше длина и разветвленность соцветия и число образовавшихся на ней цветков [5]. Это объясняется снижением содержания углеводов в тканях томата за счет повышения интенсивности дыхания. Заложение цветков происходит в момент образования на растении первого настоящего листа.

**Таблица 4. Изменение количества цветков и плодов в соцветии (среднее по первым 10-ти соцветиям) в зависимости от способов дополнительного опыления (2000-2002 годы)**  
**Table 4. Change in the number of flowers and fruits in the inflorescence (average for the first 10 inflorescences) depending on the ways of additional pollination (2000-2002)**

| Гибрид F <sub>1</sub> | Варианты опыта |           |                       |                   |           |                       |            |           |                       |
|-----------------------|----------------|-----------|-----------------------|-------------------|-----------|-----------------------|------------|-----------|-----------------------|
|                       | Контроль       |           |                       | Применение ОЦП-65 |           |                       | Шмели      |           |                       |
|                       | Цветки, шт     | Плоды, шт | Завязавшиеся плоды, % | Цветки, шт        | Плоды, шт | Завязавшиеся плоды, % | Цветки, шт | Плоды, шт | Завязавшиеся плоды, % |
| Маева                 | 6,8            | 4,0       | 59                    | 6,4               | 5,2       | 81                    | 6,3        | 5,4       | 86                    |
| Фаталист              | 7,1            | 4,0       | 56                    | 6,4               | 5,0       | 78                    | 6,3        | 5,3       | 84                    |
| Евпатор               | 6,2            | 4,6       | 74                    | 5,9               | 5,2       | 88                    | 5,8        | 5,2       | 89                    |
| Фараон                | 6,0            | 3,3       | 55                    | 5,2               | 4,2       | 81                    | 5,3        | 4,5       | 85                    |
| Среднее               | 6,5            | 4,0       | 61                    | 6,0               | 4,9       | 82                    | 5,9        | 5,1       | 86                    |



Поддержание низких (менее 14°C) температур в этот период ведет к переохлаждению тканей во время закладки цветка и формированию крупных сросшихся цветков. В летний период формирование многочленных цветков вызывают перегревы тканей [19]. Аналогично на цветки томата действует низкая освещенность зимне-весенних месяцев, высокая влажность воздуха, ярко выраженная вегетативность томатных растений [8]. В зимне-весенние месяцы многочленный цветок чаще всего первый в соцветии (рис.3). При заложении и формировании цветков во время летних перегревов сросшиеся цветки могут быть в середине или конце соцветия, или их в соцветии несколько. При выращивании в прдленном обороте многочленные цветки чаще встречаются на первых 4-5 соцветиях, когда растения несколько более вегетативные, еще не загружены плодами. Чаще это наблюдается у гибридов с крупным и средним размером плода, число гнезд (локул) у которых 4-5 и больше. У таких гибридов реакция на условия выращивания более острая и у них чаще встречаются много-

членные цветки, рыльце пестика которых находится на уровне тычиночной колонки или выше, а число тычинок в тычиночной колонке составляет более 6 шт. А поскольку гибриды со средним и крупным размером плодов занимают в настоящее время основные площади в теплицах, то и сросшиеся цветки стали встречаться чаще.

## Исходя из вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

1. Условия выращивания в культивационных сооружениях в большей степени влияют на количество продуцируемой пыльцы в цветках томата и в меньшей степени – на ее качество.

2. В цветках первого соцветия продуцируется наименьшее количество пыльцы. Это связано с тем, что формирование этого соцветия происходит в рассадный период, при этом оно испытывает больше стрессов.

3. Базальные (первые в соцветии) цветки продуцируют пыльцу низкого качества, при этом ее количество максимально.

4. Дополнительное опыление улучшает завязывание плодов за счет увеличения количества пылевых зерен, попадающих на рыльце пестика. Оптимальный способ дополнительного опыления – использование шмелей.

5. Использование шмелей для дополнительного опыления повышает урожайность за счет увеличения количества завязавшихся плодов. При этом количество цветков на верхних соцветиях снижается.

6. Формирование многочленных цветков на растениях томата – сортовая реакция. Чаще они встречаются у многокамерных крупноплодных гибридов томата. Реже многочленные цветки встречаются у гибридов томата со сливовидными и перцевидными плодами, не встречаются такие цветки у гибридов вишневидного томата.

7. Многочленный цветок – чаще первый в соцветии. Такие цветки формируются в основном на первых 4-5 соцветиях и дают сросшиеся нетоварные плоды. С целью повышения урожайности и качества плодов многочленные цветки необходимо своевременно удалять.

## Об авторе:

**Король В.Г.** – доктор с.-х. наук, главный специалист по технологическому сопровождению

## About the author:

**Valentin G. Korol** – doctor of agricultural sciences, chief specialist in agronomic accompaniment

## Литература

1. Абрамов Н.А. Отбор пыльцы с целью повышения выхода культурных семян // Сельскохозяйственная биология. – 1969. – Т.4. – №2. – С.275-277.
2. Андреева Е.Н. Сортовые особенности цветка томата // Сб. науч. тр.: Прогрессивные приемы в технологии, селекции и семеноводстве овощных культур. – М., 1986. – С.71-78.
3. Атанасова Б. Влияние на ниската температура върху лонгостилията при доматите // Генет. селекция. – 1984. – Т.17. – №4. – С.258-262.
4. Желтов Ю.И., Судаков В.Л., Алехно А.Ф. Светокультура растений огурца и томата в тепличном хозяйстве Смоленской АЭС // Гавриш. – 2002. – №3. – С.4-5.
5. Жученко А.А. Генетика томатов. – Изд. во "Штиинца". Кишинев. – 1973. – 663 с.
6. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (Эколого-генетические основы). – Кишинев. "Штиинца". – 1990. – 431с.
7. Король В.Г. Сортовая реакция томата на дополнительное опыление в условиях зимних остекленных теплиц // Сб. науч. тр.: Прогрессивные приемы технологии, селекции и семеноводства овощных культур. – М., 1987. – С.55-64.
8. Король В.Г. Агробиологические основы повышения эффективности производства овощей в зимних теплицах. – Дисс. ... на соискание степени доктора с.-х. наук. – М.: ВНИИО. – 2011. – 489 с.
9. Крылов О.А. Недооценка роли шмелей приводит к снижению урожайности // Гавриш. – 2007. – №1. – С.51-52.
10. Культурная флора СССР. Том XX. Овощные пасленовые. – Ред. тома Д.Д. Брезнев. – Госуд. изд-во сельскохозяйственной литературы. – М.-Л., 1958. – 531 с.
11. Лудникова А.А. Партериокарпия у томатов // Кишинев: Картия молдовеняскэ. – 1970. – 92 с.
12. Симонов А.А. Наследственные признаки длинностолбчатости цветков томатов // Бюлл. ВИР. – 1972. – Вып. 23. – С.52-56.
13. Симонов А.А. Формы стерильности томата в сортовой популяции // Науч. тр. Майкопской оп. ст. – 1973. – Вып. 7. – С.83-89.
14. Тараканов Г.И. О роли теплового режима в комплексе условий при направленном воспитании томатной рассады // Дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.06. – 1952. – 198 с.
15. Тараканов Г.И., Андреева Е.Н. Плодообразование и семенная продуктивность томата при искусственном опылении при выращивании в различных культурах оборота защищенного грунта // Сб. науч. тр.: Прогрессивные приемы в селекции плодово-овощных культур. – М., 1984. – С.31-38.
16. Тараканов Г.И., Гуцалюк О.Д., Король В.Г. Пыльцевая продуктивность и особенности плодообразования томата в тепличной культуре // Известия ТСХА. – 1988. – №3. – С.123-131.
17. Токарев В.В. Сравнительная оценка химического и механического способов улучшения завязывания плодов томатов // Бюлл. Сибирского НИИ химизации сельского хозяйства. – Новосибирск. – 1971. – С.51-53.
18. Токарев В.В. Способы улучшения завязывания плодов у растений томата при выращивании в теплицах // Тр. Уральского НИИ с.-х. – Свердловск. – 1975. – Т.5. – С.124-128.
19. Цыдендамбаев А.Д. Тепличный практикум: "Томаты: технология" (Дайджест журнала "Мир теплиц"). – М., 2018. – 291 с.
20. Chareenboonst S., Splittstoesser W.E., George W.L. Tomato effects of pollination methods and development in tomato // Sc.Hortic. – 1985. – Т.2. – №1-2. – P.1-8.
21. Maisonneuve B. Nouaison de la tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) a basses temperatures. Sensibilite du pollen anroid et possibilites d. utilizations de la parthenocarpie naturelle // Diplome de doctor de 3-me cycle a l'universite des sciences et techniques du Languedoc. – 1978. – 213 p.
22. Maisonneuve B. Effect d'un traitement a basses temperatures, en conditions controlees, sur le qualite du pollen du tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) // Agronomic. – 1982. – Vol.2. – №8. – P.755-764.
23. Maisonneuve B. et al. Action des basses temperatures nocturnes sur une collection varietale de tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) 1. - Etude de la production de fruits et de la valeur fecondante du pollen. // Agronomic. – 1982. – Vol.2. – №5. – P.443-451.
24. Sawhrey V. Gibberellins and fruit formation in tomato // Arevicw. Sc. Hortic. – 1984. – Vol. 22. – P.18.
25. Scoccianti V. Il pomodoro da mensa // Lotta antiparassitaria. – 1984. – № 36. – P. 5-6; 12-13.
26. Veschambre D., Zuang H. La nuaison chez la tomato et sa regulation // Pepinieristes Horticulteurs Maraichers. – 1979. – Т.202. – P.13-21.

## References

1. Abramov N.A. Pollen screening to increase the yield of cultivated seedlings. Agricultural biology, 1969, T.4, no. 2, pp. 275-277.
2. Andreeva E.N. Varietal characteristics of the flower of tomato. Collection of scientific treatises: Progressive techniques in technology, breeding and seed production of vegetable crops. Moscow, 1986, pp. 71-78.
3. Atanasova B. The effect of high temperature on pestle lengthening on tomato. Genetic selection, 1984, T. 17, no. 4, pp. 258-262.
4. Zheltov U.I., Sudakov V.L., Alehno A. F. Photoculture of cucumber and tomato plants in the greenhouse of Smolensk NPP. Gavrish, 2002, no. 3, pp. 4-5.
5. Zhuchenko A.A. Genetics of tomatoes. Publishing house "Shtiintsa", Kishinev, 1973, pp. 663.
6. Zhuchenko A.A. Adaptive Crop (ecological basics). "Shtiintsa", Kishinev, 1990, pp. 431.
7. Korol V.G. Varietal reaction of a tomato on additional pollination in the conditions of winter glazed greenhouses. Collection of scientific treatises: Advanced techniques of technology, breeding and seed production of vegetable crops, Moscow, 1987, pp. 55-64.
8. Korol V.G. Agrobiological bases for increasing the efficiency of vegetable production in winter greenhouses. Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences, Moscow, VNIIO, 2011, pp. 489.
9. Krylov O.A. Underestimation of the role of bumblebees leads to lower yields. Gavrish, 2007, no. 1, pp. 51-52.
10. Cultural flora of the USSR. Tome xx. Vegetable nightshade, redaction of tome Brezhnev D.D. State Agricultural Publishing House, Moscow- Leningrad, 1958, pp. 531.
11. Ludnikova A.A. Parthenocarpia in tomatoes. Kishinev "Kartya moldovenyaske", 1970, pp. 92.
12. Simonov A.A. Hereditary signs of the length of tomato flowers, VIR, 1972, issue 23, pp. 52-56.
13. Simonov A.A. Forms of sterility of tomato varietal population. Scientific treatise of Maykopskoy, 1973, issue 7, pp. 83-89.
14. Tarakanov G.I. On the role of the thermal regime in a complex of conditions in the directed rearing of tomato seedlings. Dissertation of the candidate of agricultural sciences 06.01.06, 1952, pp. 198.
15. Tarakanov G.I., Andreeva E.N. Fruiting and seed productivity of tomato during artificial pollination when grown in different cultivations of protected soil. Collection of scientific treatises: progressive techniques in the selection of fruit and vegetable crops, Moscow, 1984, pp. 31-38.
16. Tarakanov G.I., Gutsalyuk O.D., Korol V.G. Pollen productivity and peculiarities of tomato fruit in the greenhouse culture. News TSHA, 1988, no. 3, pp. 123-131.
17. Tokarev V.V. Comparative evaluation of chemical and mechanical methods of improving the fruit set of tomatoes. Siberia NII chemicalization of agriculture, Novosibirsk, 1971, issue 3, pp. 51-53.
18. Tokarev V.V. Ways to improve fruit set in tomato plants when grown in greenhouses. Ural Agricultural Research Institute, Sverdlovsk, 1975, T. 5, pp. 124-128.
19. Tsydenbambyayev A.D. Greenhouse practice: "Tomatoes: technology" (Digest of the magazine "World of greenhouses"), Moscow, 2018, pp. 291.
20. Chareenboonst S., Splittstoesser W.E., George W.L. Tomato effects of pollination methods and development in tomato // Sc.Hortic. – 1985. – Т.2. – №1-2. – P.1-8.
21. Maisonneuve B. Nouaison de la tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) a basses temperatures. Sensibilite du pollen anroid et possibilites d. utilizations de la parthenocarpie naturelle // Diplome de doctor de 3-me cycle a l'universite des sciences et techniques du Languedoc. – 1978. – 213 p.
22. Maisonneuve B. Effect d'un traitement a basses temperatures, en conditions controlees, sur le qualite du pollen du tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) // Agronomic. – 1982. – Vol.2. – №8. – P.755-764.
23. Maisonneuve B. et al. Action des basses temperatures nocturnes sur une collection varietale de tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) 1. - Etude de la production de fruits et de la valeur fecondante du pollen. // Agronomic. – 1982. – Vol.2. – №5. – P.443-451.
24. Sawhrey V. Gibberellins and fruit formation in tomato // Arevicw. Sc. Hortic. – 1984. – Vol. 22. – P.18.
25. Scoccianti V. Il pomodoro da mensa // Lotta antiparassitaria. – 1984. – № 36. – P. 5-6; 12-13.
26. Veschambre D., Zuang H. La nuaison chez la tomato et sa regulation // Pepinieristes Horticulteurs Maraichers. – 1979. – Т.202. – P.13-21.