

## Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-45-49>  
УДК 635.64:632.03:631.544

Король В.Г.

ООО «Рефлекс»

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

**Для цитирования:** Король В.Г. Разрыв тканей у плодов томата в защищенном грунте. *Овощи России*. 2020;(1):45-49. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-45-49>

**Поступила в редакцию:** 15.01.2020

**Принята к печати:** 26.01.2020

**Опубликована:** 25.02.2020

Valentin G. Korol

LCC "Reflax"

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

**For citation:** Korol V.G. Tissue rupture in tomato fruits in protected ground. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(1):45-49. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-45-49>

**Received:** 15.01.2020

**Accepted for publication:** 26.01.2020

**Accepted:** 25.02.2020

# Разрыв тканей у плодов томата в защищенном грунте



## РЕЗЮМЕ

Часто можно наблюдать различные физиологические нарушения, в том числе на плодах, вызываемые складывающимися неблагоприятными условиями роста при выращивании растений в защищенном грунте. Выявленные физиологические нарушения являются результатом превышения определенных границ, при которых растения не могут больше нормально развиваться. Одно из часто встречающихся физиологических нарушений – разрыв тканей у плодов томата, выражающийся в появлении трещин различной направленности и глубины на поверхности плодов. Разрыв тканей происходит, чаще всего, у плодов томата в стадии начала их созревания, что связано с значительным снижением эластичности кожицы в этот период. Тщательное соблюдение технологии выращивания, поддержание оптимального микроклимата в культивационных сооружениях и выращивание менее чувствительных гибридов позволяет уменьшить или избежать растрескивания плодов. В данной статье мы попытаемся рассмотреть проблему разрыва тканей у плодов томата при их выращивании в условиях защищенного грунта и основные причины этого физиологического явления. **Ключевые слова:** физиологические нарушения, чувствительность гибрида, растрескивание плодов, радиальные и концентрические трещины, ассимиляты, транспирация, устьица, водный режим, эластичность кожицы, концентрация питательного раствора, приход солнечной радиации.

# Tissue rupture in tomato fruits in protected ground

## ABSTRACT

Often you can observe various physiological violations, including on fruits, caused by warehouses – unfavorable growth conditions under growing plants in protected ground. Identified physiological abnormalities are the result of exceeding certain limits, when which plants can no longer normally develop to go. One of the common physiological disorders – tissue rupture in tomato fruits, express-cracks in various directions and depths on the surface of the fruit. Tissue rupture occurs most often in tomato fruits in the beginning stage of them maturation, which is associated with a significant decrease elasticity of the skin during this period. Meticulous adherence to growing technology, maintenance optimal microclimate in cultivation facilities and growing less sensitive hybrids reduces or avoids cracking fruit. In this article we will try to consider the problem of tissue rupture in tomato fruits when they cultivation in protected ground and the main causes of this phenomenon.

**Keywords:** physiological disturbances, hybrid sensitivity, cracking fruit, radial and concentric cracks, assimilates, transpiration, stomata, water regime, skin elasticity, nutrient concentration, the arrival of solar radiation.

Часто можно наблюдать различные физиологические нарушения, в том числе на плодах томата, вызываемые складывающимися неблагоприятными условиями роста при выращивании растений в защищенном грунте. Выявленные физиологические нарушения являются результатом превышения определенных границ, при которых растения не могут больше нормально развиваться.

В случае проявления физиологических отклонений и нарушений следует брать в расчет обе стороны этой проблемы. С одной стороны, выращиваемый гибрид должен быть чувствительным, а с другой стороны, стресс, получаемый растением в условиях роста, является причиной возникновения физиологических нарушений. В первом случае следует оценивать сортовую реакцию выращиваемого гибрида, а во втором – размер стресса, его частоту и реакцию растения в зависимости от его состояния [5, 11].

Физиологических нарушений, проявляющихся на культуре томата довольно много. К одним из наиболее часто встречающихся физиологических нарушений, являющихся следствием высокого тургора, относятся разрыв тканей у плодов томата чувствительных гибридов [12, 13]. Причина разрыва тканей двойственная. С одной стороны, быстрое повышение тургора в результате прекращения транспирации (холодная ночь после периода с высокой температурой воздуха), поскольку корни создают давление из-за высокой температуры. С другой стороны, кожица плодов становится настолько жесткой, что повышение корневого давления не может быть компенсировано ее растяжением [5].

Разрыв тканей (растрескивание) у плодов томата – это сложное нарушение. Оно проявляется в виде трещин различной направленности и формы, чаще – у генеративных растений, когда слишком много солнечной радиации попадает на плоды и формируется грубая, не достаточной эластичности кожица [5]. Растрескивание плодов чаще всего происходит в начале их созревания. При этом мелкие, практически незаметные трещинки, образующиеся в период налива плода, становятся заметными в начале его созревания. Они снижают товарность плодов из-за огрубения кожицы и образования на ней корки, а также из-за сокращения сроков их сохранения. Кроме того, треснувшие плоды становятся чувствительными к вторичному поражению грибной инфекцией.

Существуют два вида растрескивания плодов томата: радиальное (продольное) и концентрическое, которые часто сопровождаются разрывом кутикулы или боковых стенок плода [11]. Оба типа растрескивания наблюдаются у полностью развитых плодов в стадии начала их созревания при низкой плодовой нагрузке на растение, быстром поступлении в плоды больших объемов воды в случае повышенного корневого давления, связанного с наличием легко доступной воды в субстрате при недостаточной транспирации. Степень проявления этого признака зависит от условий водообеспеченности и возраста растений, условий освещенности, содержания в плодах кальция. Кроме того, проявление признака растрескивания плодов зависит от прочности и эластичности кожицы, консистенции мякоти, которая оказывается более плотной при большем содержании в ней пектиновых веществ и меньшем содержании воды [10].

В условиях повышенной водообеспеченности растений процент треснувших плодов резко увеличивается. При этом у крупноплодных гибридов томата процент треснувших плодов увеличивался в большей степени, чем у мелкоплодных и среднеплодных гибридов [5]. В случае значительного притока воды к плодам давление в клетках повышается, а в связи с отсутствием устьиц на поверхности кожицы, стенки плодов становятся герметичными. При интенсивном испарении давление в плодах может несколько снижаться, при этом испарение влаги из плодов происходит главным образом через место прикрепления плодоножки [1].

Радиальное растрескивание часто называют трещинами роста. Это трещины различной глубины, радиально отходящие от плодоножки вниз к верхушке плода (пестичному рубцу) (рис.1). Если трещины меньше 1,3 см в длину и неглубокие, то плоды все еще могут иметь товарный вид. Если трещины глубже, длиннее или их много, то плоды становятся нетоварными. Радиальные трещины чаще образуются тогда, когда в плоды быстро попадают растворенные питательные вещества с водой и ассимиляты, а созревание плодов и другие причины снижают упругость и эластичность кожицы плодов. Плод способен несколько смягчать процесс притока ассимилятов и питательного раствора за счет превращения сахаров в крахмал в период роста. По мере созревания, когда плоды томатов становятся красными, весь крахмал снова превращается в сахара. Это объясняет причину растрескивания плодов томатов именно в момент их созревания. В это время стенки плодов становятся мягче, дополнительный приток питательного раствора в плод становится еще более опасным.

Концентрическое растрескивание проявляется в виде концентрических трещин вокруг плода, начиная от места прикрепления плодоножки (рис.2). Концентрические трещины чаще проявляются при запотевании плодов. Это происходит ночью или под утро, при понижении температуры воздуха и растений, а также высокой влажности воздуха в теплице. Влага оседает на плодах и в первую очередь в углублении вокруг плодоножки в месте прикрепления плода. С восходом солнца температура воздуха и растений начинает подниматься. А углубление вокруг плодоножки не только не прогревается, а, наоборот, охлаждается за счет испарения ночной влаги с поверхности плода. Разность температур верхушки плода (в районе пестичного рубца) и вокруг плодоножки увеличивается и приводит к появлению концентрических трещин. Они могут появляться у еще зеленых плодов, увеличиваясь и становясь заметными при их созревании. Если влага оседает только вокруг плодоножки, то сетка трещин появляется в этом месте. Если запотевают весь плод, то он весь покрывается трещинами [10]. В зависимости от количества и размера трещин плоды могут оставаться товарными или нетоварными.

Растрескивание плодов характерно для продолжительной влажной погоды, неравномерного или чрезмерного полива, низкой концентрации питательного раствора. Это те случаи, когда вода легко доступна для корневой системы. Повышению корневого давления способствует избыток питательного раствора в субстрате в конце дня или ранним утром, ранние поливы при высокой влажности воздуха, низкая концентрация солей в питательном растворе, а также быстрое изменение концентрации питательного раствора в субстрате, резкое повышение температуры воздуха при недостаточной транспирации, высокое соотношение  $K$  и  $Na$  к  $Ca$  [12]. Прочность плодов и их устойчивость к растрескиванию напрямую зависит от содержания в них кальция и пектиновых веществ, особенно протопектина [5, 12]. Внутри клеток  $Ca$  связан пектиновыми кислотами и обеспечивает прочность и эластичность клеточных стенок, особенно в периоды быстрого налива плодов [13].

Таким образом, водный режим оказывает основное влияние на растрескивание плодов. Когда погода резко меняется с солнечной на пасмурную, растениям нужно время, чтобы адаптироваться к новым условиям. Корни еще активны и поглощают много воды, которая поступает к еще теплым плодам. Интенсивность транспирации при этом снижается значительно. Высокая влажность субстрата или доступность воды снижает растяжимость (эластичность) кожицы плодов томата. Жесткая, недостаточно эластичная кожица плодов особо чувствительна к напряжению. Из-за недостаточной эластичности кожицы в период налива плодов и увеличения их размера образуется множество мелких трещин, которые в дальнейшем преобразуются в уже заметные трещины. Эластичность кожицы увеличивается при снижении

влажности субстрата и повышении концентрации питательного раствора.

Концентрация питательного раствора влияет на его доступность для корневой системы. При высокой ЕС (более 3,5 мСм/см) вода из питательного раствора в субстрате становится труднодоступной. При этом плоды имеют несколько более мелкие размеры, более толстую и прочную кутикулу, пониженное тургорное давление и слабую чувствительность к растрескиванию плодов. Значительные и частые изменения ЕС в прикорневой зоне увеличивают проявление растрескивания кутикулы.

Выращивание устойчивых к растрескиванию гибридов и устранение чрезмерных колебаний в подаче воды растениям сводят к минимуму потери урожая из-за этого физиологического нарушения [7,8].

Растрескивание плодов вызывается также значительными колебаниями температуры в течение суток. Разность температуры воздуха между днем и ночью более чем на 120С приводит к появлению глубоких радиальных трещин. При этом плоды, как правило, буквально разрывает, пульпа выступает на поверхность плода. Такие плоды подвержены быстрому загниванию и идут в отход. Увеличение температуры плодов в дневное время увеличивает гидростатическое давление газов мякоти плодов на кожицу и вызывает немедленное видимое растрескивание созревающих плодов [5]. В защищенном грунте такую картину чаще всего можно наблюдать при выращивании культуры томата в летне-осеннем обороте в августе, а на юге – в сентябре, когда днем еще тепло, но ночи уже достаточно прохладные. Даже если ночная температура в норме и составляет 17-18°С, а днем поднимается до 30°С и выше, растрескивание плодов неизбежно. В таких случаях следует подтопить в ночной период, повышая ночную температуру на 2-4°С, особенно во второй половине ночи. В этих случаях сильнее страдают растения, выращиваемые в пленочных теплицах без обогрева [7,8,9].

Поддержание оптимального микроклимата в теплице, снижающего среднесуточные колебания температуры воздуха, использование устойчивых гибридов, значительно снижает проявление растрескивания плодов томата [6].

Высокий приход солнечной радиации значительным образом поднимает температуру воздуха в теплице, как и температуру плодов томата. При этом если вода не уходит из плода за счет транспирации, то в нем значительно повышается давление и плод трескается. Сильнее страдают плоды, находящиеся под прямыми лучами солнца, что можно наблюдать при значительном укорачивании листьев в случае сильной генеративной направленности выращиваемых растений. Незатененные листьями плоды склонны к растрескиванию в большей степени [6]. Кроме того, при высоком приходе солнечной радиации повышается интенсивность налива плодов, увеличивается содержание сахаров в них, что неизбежно ведет к появлению трещин на плодах. Чаще такая картина наблюдается в летние месяцы.

При удалении листьев следует внимательно отслеживать их количество, оставшееся на растении. В феврале-марте количество листьев, обеспечивающих оптимальный фотосинтез растений должно быть небольшим – 15-16 шт. на растении. В апреле-мае – не более 17-18 шт. на одном растении, а с июня по июль, в сухую жаркую погоду их количество увеличивается до 22 шт. При учете количества листьев в расчет берем только листья, длина которых более 10 см. Только такое количество листьев, оставленных на растении, способно обеспечить, наряду с оптимальным фотосинтезом, хорошую транспирацию и охлаждение растений. За счет транспирации разница между температурой воздуха в теплице и температурой плодов составляет 5-7°С и более, т.е. температура плодов и других органов растений в дневное время может быть на 5-7°С ниже, чем температура воздуха.

Соблюдение технологии выращивания и использование устойчивых гибридов значительно снижает количе-

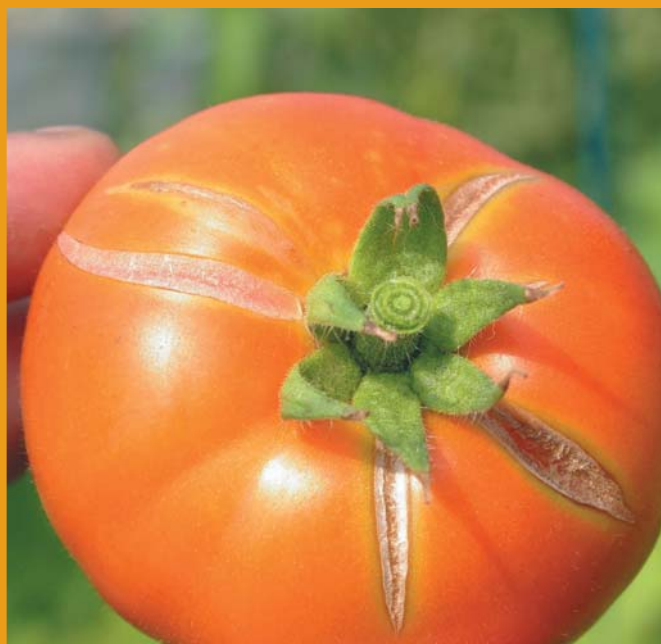


Рис. 1. Радиальное растрескивание плодов томата



Рис.2. Концентрическое растрескивание плодов томата





*Рис.3. Радиальное растрескивание плодов томата при их перезревании на растении*

ство пораженных плодов. В первую очередь следует отдавать предпочтение более вегетативным гибридам томата [6]. Дело в том, что у генеративных гибридов томата уже в начале июня или его второй половине диаметр стебля растения в зоне цветущего соцветия может составлять менее 0,8 см. А средняя длина листа с 41-42 см в марте уменьшается до 30-32 см в июле-августе. Лист, в силу уменьшения своего размера, уже не в состоянии притенять наливающиеся плоды. Но, главное, столь короткий лист уже не может обеспечить транспирацию и охладить растение в жаркий период. Вегетативные гибриды легче переносят летнее повышение температуры воздуха, лист уменьшается в размере всего на 20-25%, что является допустимым пределом [6].

Технология выращивания обеспечивает необходимую густоту посадки растений в теплице, она составляет 2,5 шт/м<sup>2</sup> при выращивании в зимних теплицах и 2,8 шт/м<sup>2</sup> в весенних пленочных теплицах. Указанная густота стояния растений достаточна при невысоком приходе естественной солнечной радиации в феврале-марте. С увеличением освещенности в апреле-мае такой густоты фитоценоза уже недостаточно. Начиная с второй половины марта или несколько позже обязательным технологическим условием является формирование дополнительных побегов, увеличивающих густоту ценоза в летние месяцы до 3,3-3,4 шт/м<sup>2</sup>, а на отдельных гибридах – до 3,7-3,8 шт/м<sup>2</sup> [3,4]. Своевременное увеличение густоты ценоза за счет оставления дополнительных побегов снижает восприимчивость посадок к растрескиванию плодов.

Высокие температуры (выше 32°C) в летние месяцы могут отрицательно влиять на качество пыльцы, что приводит к проблемам с опылением и слабому образованию завязей. А это, в свою очередь, приводит к снижению плодовой нагрузки. Оставшиеся на растении плоды наливаются гораздо быстрее, что может приводить к растрескиванию плодов. Снижение плодовой нагрузки происходит также при дружном созревании плодов на растениях. В этом случае за один сбор снимают 1 кг/м<sup>2</sup> плодов и больше. Так чаще бывает после длительной пасмурной погоды, сильно задерживающей созревание плодов. Наступившая солнечная погода значительно ускоряет созревание плодов, что приводит к резкому изменению плодовой нагрузки на растение. Оставшиеся на растении плоды наливаются быстрее, что может приводить к появлению трещин [9].

Применение такого технологического приема, как нормирование плодов в соцветиях, выравнивает плодовую нагрузку, снижая вероятность появления трещин на плодах. Нормирование количества плодов в соцветии зависит от выращиваемого гибрида, прихода солнечной радиации и желаемого размера плодов [2]. У крупноплодных гибридов томатов (200-220 г) нормирование проводят, оставляя по три плода в соцветии, реже – по четыре плода. У среднеплодных гибридов томатов (150-160 г) нормирование проводят, оставляя по 5 плодов в соцветии. У сливовидных гибридов томатов (100-120 г) нормирование проводят, оставляя по 5-6 плодов в соцветии [4,9].

Достаточно часто используют такой технологический прием, как забеливание кровли теплиц, что позволяет снизить температуру воздуха внутри теплицы на 3-5°C, увеличить долю рассеянной солнечной радиации, которая более эффективно используется растениями для фотосинтеза. В современных теплицах можно использовать экраны зашторивания. Но следует помнить, что зашторивание не только затеняет от прямых солнечных лучей, но и значительным образом повышает влажность воздуха в теплице, что снижает интенсивность транспирации.

Несмотря на то, что по многим причинам сложно вести селекцию на устойчивость к растрескиванию, селекция гибридов томата на увеличение плотности плодов и проч-

ную, эластичную кожицу с целью увеличения транспортабельности ведется весьма активно [3,4]. А выше названные свойства являются основными составляющими устойчивости к растрескиванию. Поэтому мы будем говорить не об устойчивости гибридов томата к растрескиванию плодов, а о чувствительности. Чувствительность к растрескиванию является сортовым признаком. А сортовые различия в плане чувствительности к растрескиванию связаны с особенностями биохимического состава кутикулы, связанного с генотипом гибрида, анатомией и морфологией кожицы плода [3].

Прочность плодов томатов в значительной степени определяется их структурными особенностями: развитием внешней части перикарпия, мезокарпия и объемом семенных камер. Перикарпий плодов томатов содержит в основном фракцию протопектина, а пульпа (локулярная жидкость) – преимущественно фракцию водорастворимого пектина [5]. Поэтому некоторые крупноплодные гибриды и гибриды вишневидных томатов, имеющие небольшое количество семенных камер и небольшой их объем, обладают и повышенной прочностью плодов. Имеет значение и расположение камер (локул) в плоде. Гибриды крупноплодных томатов с неправильным расположением камер в плодах менее чувствительны к появлению трещин, чем гибриды с правильным расположением камер.

Определенной устойчивостью к растрескиванию отличаются плоды гибридов со слабой интенсивностью окрашивания в стадии созревания. Гибриды, обладающие устойчивостью к вирусу мозаики томата, а также несущие в своем генотипе ген «*nor*» отличаются большей чувствительностью к концентрическому растрескиванию кожицы [2,3].

Особой чувствительностью к радиальному растрескиванию плодов отличаются гибриды розовоплодных томатов. Это связано с тем, что кожица у розовоплодных томатов более тонкая, чем у плодов, окрашенных в красный цвет. А селекция на увеличение плотности плодов у розовоплодных томатов приводит к ухудшению их вкуса. Кроме того, как правило, содержание сахаров у розовых томатов выше, чем у красных, что также делает их более чувствительными к растрескиванию плодов. Именно поэтому розовые томаты собирают с растения не в фазе полного их окрашивания, а в начале фазы созревания, когда плоды менее восприимчивы к появлению трещин.

Более устойчивы к растрескиванию плодов гибриды с перцевидными и сливовидными плодами. Это связа-

но как с формой плода, так и с более толстой кожицей у них. Это гибриды  $F_1$  Имитатор,  $F_1$  Гусарский,  $F_1$  Лезгинка,  $F_1$  Т – 34,  $F_1$  Прунус,  $F_1$  Лемончелло и др.

В заключение еще раз остановимся на основных причинах, которые помогут избежать проблем с растрескиванием плодов или сведут их к минимуму:

1. Выращивание менее чувствительных к растрескиванию плодов гибридов томата.
  2. Водный режим и питание растений:
    - концентрация питательного раствора;
    - содержание Са в питательном растворе;
    - количество поливов и дренажа;
    - время начала полива;
    - время окончания полива;
    - равномерный в течение дня полив. На грунтах и в почвенных теплицах предпочтительнее использование капельного полива.
  3. Разница температуры воздуха между днем и ночью не должна превышать 10-12°C.
  4. Предпочтительнее выращивание более вегетативных гибридов, чем более генеративных.
  5. Соблюдение элементов сортовой технологии выращивания:
    - оптимальная густота фитоценоза при посадке растений в теплицу;
    - своевременное формирование дополнительных побегов;
    - оптимальная плодовая нагрузка на растение, обеспечивающая равномерный и не очень быстрый налив плодов;
    - нормирование плодов в соцветии;
    - сбор плодов в начале их созревания, перезревание плодов на растении ведет к их растрескиванию.
  6. Забеливание кровли в летний период, использование зашторивания.
  7. Качественное опыление, способствующее поддержанию растений в балансе.
  8. Поддержание оптимального микроклимата в теплице, особое внимание следует уделять влажности воздуха, обеспечивающей транспирацию с поверхности листьев.
- Тщательное соблюдение выше названных элементов сортовой технологии при выращивании гибридов томата позволят избежать растрескивания плодов и получить максимальную урожайность.

#### Об авторах:

**Король Валентин Григорьевич** – доктор с.-х. наук, главный специалист по агрономическому сопровождению

#### About the authors:

**Valentin G. Korol** – Doc. Sci. (Agriculture), chief specialist in agronomic accompaniment

#### ● Литература

1. Веркерке В., Янсе Я. Проблема продольных трещин. *Мир теплиц*. 1998;(4):20.
2. Гавриш С.Ф., Король В.Г. Некоторые биологические особенности несущих ген «*nor*» гибридов  $F_1$  томата. *Известия ТСХА*. 1991;(1):118-133.
3. Гавриш С.Ф., Король В.Г.  $F_1$  Бельканто ТmC5F2N – новый гибрид томата для второго оборота. *Гавриш*. 2006;(2):2-3.
4. Гавриш С.Ф., Король В.Г.  $F_1$  Имитатор – новый гибрид томата для защищенного грунта. *Гавриш*. 2006;(5):2-3.
5. Жученко А.А. Генетика томатов. Изд-во «Штиинца». Кишинев. 1973. 663 с.
6. Король В.Г. Особенности выращивания гибридов томата с вегетативным и генеративным типами развития. *Гавриш*. 2000;(3):2-7.
7. Король В.Г. Элементы сортовой технологии томата в летне-осеннем обороте. *Гавриш*. 2003;(5):6-9.
8. Король В.Г. Основные требования к гибридам  $F_1$  томата для летне-осеннего оборота. *Гавриш*. 2005;(1):2-3.
9. Король В.Г. Перспективы выращивания гибрида томата  $F_1$  Т – 34 в современных высоких теплицах. *Гавриш*. 2014;(2):8-11.
10. Король В.Г. Дали трещину. *Вестник овощевода*. 2019;(2):16-18.
11. Культурная флора СССР. Том XX. Овощные пасленовые. Ред. тома Д.Д. Брезхнев. Госуд. изд-во сельскохозяйственной литературы. Москва – Ленинград. 1958. 531 с.
12. Тепличный практикум: Томаты (вып. 2). Дайджест журнала «Мир Теплиц». Составитель: А.Д. Цыдендамбаев. М., 2002. 136 с.
13. Тепличный практикум: «Томаты: технология» (дайджест журнала «Мир Теплиц»). Составитель: А.Д. Цыдендамбаев. М., 2018. 289 с.

#### ● References

1. Verkerke V., Yanse Ya. The problem of longitudinal cracks. *The world of greenhouses*. 1998;(4):20. (In Russ.)
2. Gavrish S.F., Korol V.G. Some biological features of the "nor" gene carrying tomato  $F_1$  hybrids. *News TSHA*. 1991;(1):118-133. (In Russ.)
3. Gavrish S.F., Korol V.G.  $F_1$  Belcanto TmC5F2N – New Tomato Hybrid for Second Turn. *Gavrish*. 2006;(2):2-3. (In Russ.)
4. Gavrish S.F., Korol V.G.  $F_1$  Imitator – new tomato hybrid for greenhouses. *Gavrish*. 2006;(5):2-3. (In Russ.)
5. Zuchenko A.A. Tomato Genetics. Publishing House "Shtiinza". Kishinev. 1973. 663 p. (In Russ.)
6. Korol V.G. Features of the cultivation of tomato hybrids with vegetative and generative types of development. *Gavrish*. 2000;(3):2-7. (In Russ.)
7. Korol V.G. Elements of varietal tomato technology in summer - autumn turnover. *Gavrish*. 2003;(5):6-9. (In Russ.)
8. Korol V.G. Basic requirements for tomato  $F_1$  hybrids for summer - autumn turnover. *Gavrish*. 2005;(1):2-3. (In Russ.)
9. Korol V.G. Prospects for growing a tomato hybrid  $F_1$  T - 34 in modern high greenhouses // *Gavrish*. 2014;(2):8-11. (In Russ.)
10. Korol V.G. Give a crack. *Vegetable grower*. 2019;(2):16-18. (In Russ.)
11. Cultural flora of the USSR. Part XX. Vegetable nightshade. - wording of part D.D. Brezhnev. - State publishing house of agricultural literature. Moscow - Leningrad. 1958. P.531. (In Russ.)
12. Greenhouse workshop: Tomatoes (issues 2). Magazine digest "World of Greenhouses". Compiled by A.D. Tsydenambaev. M., 2002. P.136. (In Russ.)
13. Greenhouse workshop: "Tomatoes: technology" (magazine digest "World of Greenhouses"). Compiled by A.D. Tsydenambaev. M., 2018. P.289. (In Russ.)