

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-15-19>

УДК 635.64:581.144

В.Г. Король

ООО "Рефлекс"

Россия, г. Москва

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Король В.Г. Рост междоузлий и ветвление побегов у растений томата. *Овощи России*. 2022;(2):15-19.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-15-19>

Поступила в редакцию: 19.02.2022**Принята к печати:** 16.03.2022**Опубликована:** 25.04.2022

Valentin G. Korol

LLC "Reflux"

Moscow, Russian Federation

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

For citations: Korol V.G. Growth of internodes and branching of a tomato plant. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(2):15-19.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-15-19>

Received: 19.02.2022**Accepted for publication:** 16.03.2022**Published:** 25.04.2022

Рост междоузлий и ветвление побегов у растений томата



Актуальность. Значительное влияние на использование объема теплиц растением томата оказывает его высота, которая складывается из длины междоузлий моноподиального и симподиальных побегов. Использование объема теплиц при выращивании культуры томата – тема актуальная и важная. В настоящее время томат выращивают в различных по высоте и конструктиву теплицах. В условиях фермерского рынка используются теплицы разного размера, высоты и типа покрытия. И здесь высота растений имеет определяющее значение. Выращивают в основном индетерминантные растения, ограничивая их рост определенным количеством соцветий, реже – детерминантные растения. При выращивании в современных промышленных теплицах и продолжительности вегетации 10-12 месяцев в году предпочтение отдают высокорослым индетерминантным гибридам томата, обладающих практически непрерывным ростом за счет формирования все новых и новых симподиальных побегов и высоким потенциалом урожайности.

Методы. Исследования проводили в условиях зимней остекленной теплицы. Культуру томата выращивали в продленном обороте (с января по ноябрь) на кокосовом субстрате с капельным поливом. Выращивали гибриды томата отечественной и зарубежной селекции с детерминантным и индетерминантным типом роста. Плотность фитоценоза – 2,8 раст./м², с апреля по сентябрь загущали до 3,4 раст./м² за счет формирования дополнительных побегов. Все наблюдения проводили согласно общепринятых методик.

Результаты. Сортимент, выращиваемый в защищенном грунте, зависит от условий выращивания. Установлена закономерность по длине междоузлий симподиальных побегов у индетерминантных гибридов томата, третье междоузлие длиннее первых двух. Коэффициент корреляции между длиной симподиального побега и длиной третьего междоузлия – 0,85 пунктов. Усиленный рост последнего междоузлия вызван ростом побега следующего порядка. При этом вынос листа над соцветием составляет 2-5 см. Коэффициент корреляции между длиной третьего междоузлия и выносом листа над соцветием – 0,71 пунктов. Установлена закономерность по длине листьев и развитию пасынков в симподиальном побеге.

Ключевые слова: ветвление, моноподиальный побег, симподиальный побег, побег продолжения, боковой побег, междоузлия, вынос листа.

Growth of internodes and branching of a tomato plant

Relevance. A significant influence on the use of the volume of greenhouses by a tomato plant is its height, which consists of the length of the internodes of monopodial and sympodial shoots. The use of the volume of greenhouses in the cultivation of tomato crops is a relevant and important topic. Currently, tomatoes are grown in greenhouses of various heights and designs. Greenhouses of different sizes, heights and types of cover are used in a farmer's market. And here the height of tomato plants is of decisive importance. Mostly indeterminate plants are grown, limiting their growth to a certain number of inflorescences, less often - determinant plants. When grown in modern industrial greenhouses and the vegetation period is 10-12 months a year, preference is given to tall indeterminate tomato hybrids that have almost continuous growth due to the formation of more and more sympodial shoots and high yield potential.

Methods. The studies were carried out in a winter glazed greenhouse. The tomato culture was grown in an extended rotation (from January to November) on a coconut substrate with drip irrigation. Tomato hybrids of domestic and foreign selection with determinant and indeterminate types of growth were grown. Phytocenosis density is 2.8 plants/m², from April to September it thickened up to 3.4 plants/m² due to the formation of additional shoots. All observations were carried out according to generally accepted methods.

Results. The variety grown in protected ground depends on the growing conditions. A pattern was established for the length of the internodes of sympodial shoots in indeterminate tomato hybrids, the third internode is longer than the first two. The correlation coefficient between the length of the sympodial shoot and the length of the third internode is 0.85 points. The enhanced growth of the last internode is caused by the growth of the shoot of the next order. In this case, the removal of the leaf above the inflorescence is 2-5 cm. The correlation coefficient between the length of the third internode and the removal of the leaf above the inflorescence is 0.71 points. A pattern was established for the length of the leaves and the development of stepchildren in the sympodial shoot.

Keywords: branching, monopodial shoot, sympodial shoot, continuation shoot, lateral shoot, internodes, leaf removal

Томат относится к растениям со смешанным типом ветвления: моно- и симподиальным [1]. От соотношения этих типов ветвления зависит строение растения томата. Моноподиальный побег, с которого начинается свой рост томатное растение, заканчивается его образованием соцветия. На моноподиальном побеге формируется 9-12 листьев, в зависимости от условий выращивания и особенностей гибрида. По длине междоузлий моноподиального побега индетерминантные и детерминантные гибриды практически не отличаются [2, 3]. Этот побег целиком формируется в условиях рассадного периода, когда мы всячески ограничиваем ростовые процессы, поэтому на нем самые короткие междоузлия. Их длина меняется от 1 до 6-8 см, в зависимости от генотипа и условий выращивания в рассадном отделении. В целом, длина моноподиального побега составляет 40-50 см у большинства современных гибридов.

Далее рост продолжает уже не главный стебель, а побег первого порядка, закладывающийся в пазухе верхнего листа [1, 4]. Это уже симподиальный побег. Таким образом, в дальнейшем ветвление у томата симподиальное [1, 5, 6].

У индетерминантных гибридов томата рост не прекращается в течение всей вегетации, при этом формируются все новые и новые симподиальные побеги [14]. На каждом симподиальном побеге формируется, в среднем три листа, и он заканчивается соцветием (рис. 1). Побег продолжения закладывается в пазухе третьего листа ниже соцветия. У большинства современных гибридов при росте этого побега наблюдается смещение соцветия в сторону, а лист, из пазухи которого развился побег продолжения, на нем же выносится вверх, выше соцветия, на следующий симподиальный побег [5, 6, 7]. Это происходит в результате срастания основания листа с побегом [1, 8]. Количество побегов продолжения главной оси (количество симподиальных побегов) зависит от генотипа, длительности периода выращивания и условий, создаваемых в течение этого периода.

Интенсивность роста томатного растения определяется деятельностью верхушечной и интеркалярной меристем [1], однако в различных зонах главного побега в этом нет определенной закономерности. Не установлено также строгой закономерности и в чередовании междоузлий различной длины у гибридов томата [1, 6]. Выяснили только, что наибольшие различия по длине междоузлий наблюдаются в верхних ярусах растений между гибридами с детерминантным и индетерминантным типом роста [4, 9].

Между тем, длина междоузлий оказывает значительное влияние на длину главного стебля томатного растения, на использование ими объема культивационных сооружений и затраты труда при уходе за растениями. Мы изучаем длину симподиальных побегов и отдельных междоузлий у индетерминантных гибридов томата при их выращивании в продленном обороте зимних обогреваемых теплиц.

При выращивании в продленном обороте (10-11 месяцев вегетации) у индетерминантных гибридов формируется в среднем 25-28 симподиальных побегов. Мы изучали первые 18-19 симподиальных побегов. Выяснили, что до седьмого побега длина каждого последующего симподиального побега больше предыдущего [10]. Минимальная длина у первого симподиального побега, так как его заложение происходит в рассадный период и

первый период после выставления растений в теплицу, когда мы ограничиваем ростовые процессы, сдвигая рост и развитие растений в генеративном направлении. Максимальная длина у 5-7-го симподиальных побегов [10, 11]. Это объясняется не столько условиями освещения, сколько особенностями технологии выращивания.

Рассадный период складывается из двух периодов: первый – 38-42 суток выращивание растений в рассадном отделении при искусственном освещении; второй – 10-14 суток, до начала цветения первого соцветия, когда растения выставлены в теплицу, но не высажены в субстрат. В первый период растение растет медленно в силу своего возраста, а в дальнейшем ростовые процессы тормозятся поддержанием повышенной концентрации питательного раствора и низкой температурой воздуха, что позволяет поддерживать генеративную направленность роста и развития растений и получить хорошее завязывание плодов на первых соцветиях. Именно в рассадный период формируется моноподиальный побег и первые 2-3 симподиальных побега.

В последующий период на рост растений и длину симподиальных побегов влияют в основном два фактора: свет и плодовая нагрузка. Увеличение естественной освещенности отрицательно влияет на линейные размеры растения в целом, в т.ч. междоузлий [12], а снижение плодовой нагрузки – положительно.

Длина симподиальных побегов складывается из длины междоузлий. Мы проанализировали длину отдельных междоузлий в симподиальном побеге у индетерминантных гибридов томата. Между длиной первого и второго междоузлий в симподиальном побеге закономерность не найдена. Первое междоузлие может быть короче второго, длиннее или равным, в зависимости от генотипа и порядкового номера побега (рис. 2, 3, 4). Так у гибридов F₁ Source (кистевой) и F₁ Favorita (вишневидный), длина первого междоузлия в симподиальном побеге больше или равна второму (рис. 2,3), а у F₁ Алькасар, в зависимости от номера симподиального побега, первое междоузлие короче (4,11,12,13,14,17,18-й симподиальные побеги) второго, длиннее (6,7,9,15-й симподиальные побеги) или равный по длине (1,2,3,5,8,10-й симподиальные побеги) (рис. 3).

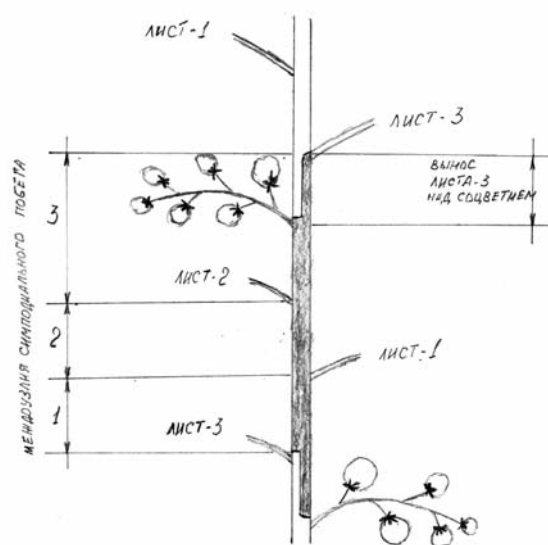


Рис. 1. Схема симподиального побега у индетерминантных гибридов томата
Fig. 1. Scheme of sympodial shoot in indeterminate tomato hybrids

С нашей точки зрения увеличение длины симподиального побега в большей степени связано с длиной третьего междоузлия, на котором располагается соцветие. Так коэффициент корреляции между длиной симподиального побега и длиной третьего междоузлия составляет: у F₁ Алькасар – 0,540; у F₁ Source – 0,774; у F₁ Favorita – 0,850 пунктов, а в среднем у изучаемых нами гибридов – 0,848 пунктов.

Усиленный рост последнего междоузлия в симподиальных побегах вызван ростом побега следующего порядка, т.е. ростом нового симподиального побега. И у всех изучаемых нами гибридов при росте этого побега наблюдается вынос вверх, выше соцветия, листа, из пазухи которого развивается побег продолжения (рис. 1). В зависимости от генотипа вынос листа над соцветием может достигать 2-5 см и больше [3]. Средняя длина выноса листа над

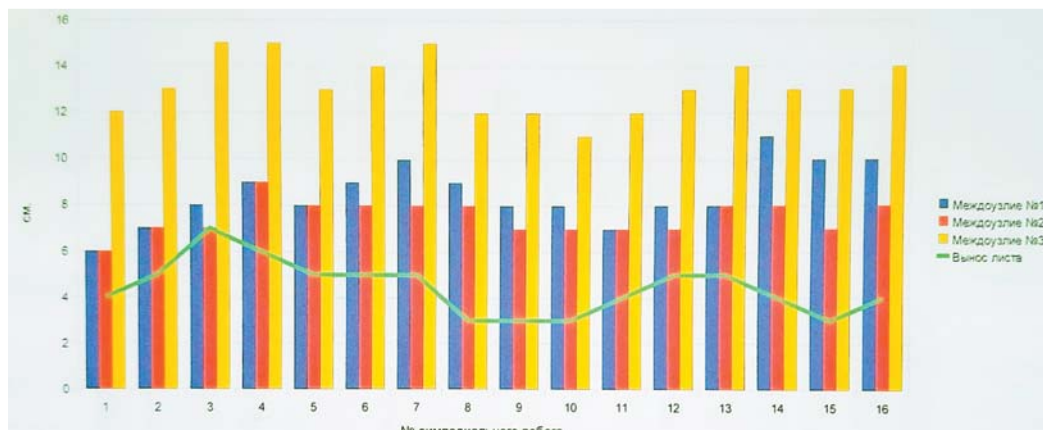


Рис. 2. Длина междоузлий и вынос листа над соцветием в симподиальных побегах у гибрида F₁ Source при выращивании в продленном обороте зимних остекленных теплиц
Fig. 2. The length of internodes and the removal of the leaf above the inflorescence in symphydial shoots in the F₁ Source hybrid when grown in an extended rotation of winter glazed greenhouses

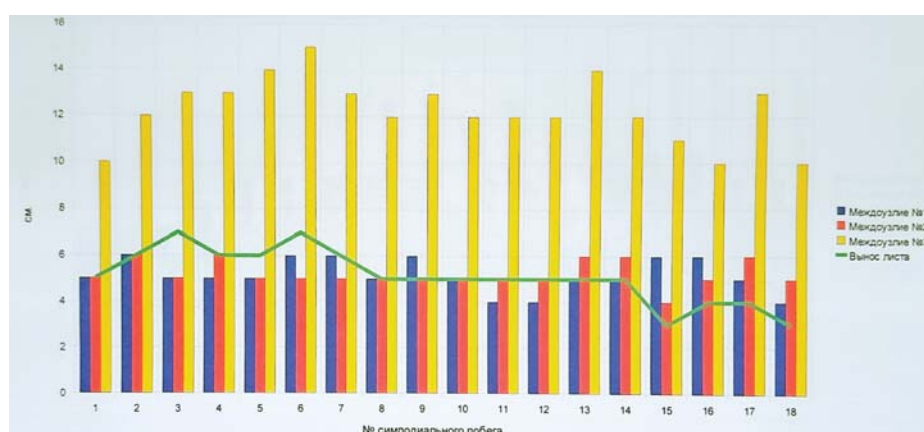


Рис. 3. Длина междоузлий и вынос листа над соцветием в симподиальных побегах у гибрида F₁ Алькасар при выращивании в продленном обороте зимних остекленных теплиц
Fig. 3. Length of internodes and removal of the leaf above the inflorescence in symphydial shoots of the F₁ Alcazar hybrid when grown in an extended rotation of winter glazed greenhouses

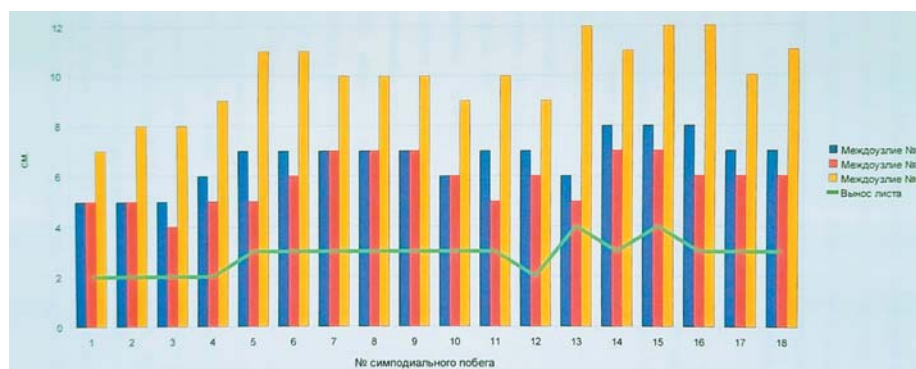


Рис. 4. Длина междоузлий и вынос листа над соцветием в симподиальных побегах у гибрида F₁ Favorita при выращивании в продленном обороте зимних остекленных теплиц
Fig. 4. The length of internodes and the removal of the leaf above the inflorescence in symphydial shoots in the hybrid F₁ Favorita when grown in an extended turnover of winter glazed greenhouses

соцветием у F₁ Алькасар составляет 5,0 см, у F₁ Source – 4,2 см, а у F₁ Favorita – 2,8 см. Мы сравнили кривую динамики выноса листа над соцветием в симподиальных побегах с длиной междоузлий у изучаемых гибридов (рис. 2, 3, 4). Здесь можно отметить достаточно тесную связь между ними, коэффициент корреляции составляет 0,231 пунктов. Наиболее сильная зависимость у гибрида F₁ Favorita, коэффициент корреляции составляет 0,689 пунктов.

Более тесная связь между длиной третьего междоузлия и выносом листа над соцветием. Кривая выноса листа над соцветием по всем симподиальным побегам у всех изучаемых гибридов практически повторяет кривую длины третьего междоузлия. Коэффициент корреляции между длиной третьего междоузлия и выносом листа над соцветием у изучаемых гибридов составляет 0,712 пунктов. По отдельным гибридам коэффициент корреляции составляет: F₁ Алькасар – 0,573; F₁ Source – 0,789; а F₁ Favorita – 0,771 пунктов.

Число листьев между соцветиями у индетерминантных гибридов томата в разных по высоте расположения симподиальных побегах может изменяться от 2,6 до 3,5 шт., а в среднем составляет 3,0 листа (рис. 1). При выращивании томата в продленном обороте новые листья формируются каждые два дня летом и каждые 2,5 дня – зимой [13]. Интенсивность образования листьев усиливается с увеличением освещенности и температуры.

Длина листа – сортовой признак. Она оказывает значительное влияние на густоту посадки растений, а также на количество формируемых дополнительных побегов [14, 15, 16]. По годам длина листа меняется незначительно и зависит не только от прихода солнечной радиации, плодовой нагрузки, но и от возраста растений и технологии их выращивания. Чем меньше изменяется длина листа в онтогенезе, тем в большей степени гибрид подходит для выращивания в продленном обороте. В моноподиальном побеге, до первого соцветия, длина листа увеличивается и достигает своего максимума. У индетерминантных гибридов это предпоследний лист в моноподиальном побеге, его длина достигает 40–42 см. Последний же лист в моноподиальном побеге, который выносятся вверх, за счет роста побега продолжения, всегда несколько меньшей длины. Аналогичная ситуация и у листьев симподиальных побегов. Здесь первые два листа длиннее третьего, их длина составляет 38–41 см и зависит от возраста растений, а также других факторов роста. Мы не нашли больших различий между длиной первого и второго листьев в симподиальном побеге [3, 14]. Зато третий лист в симподиальном побеге всегда короче первых двух на 2–3 см. Это связано с ростом побега продолжения, который закладывается в пазухе третьего листа. Кроме того, большое влияние на рост третьего листа оказывает развивающееся соцветие в этом симподиальном побеге. Наливающимися плодам в соцветии, за счет их атрагирующей способности, легче оттянуть вниз продукты фотосинтеза от третьего листа, чем «поднять» их от второго и первого листьев в симподиальном побеге. Если рассуждать о том, какой из трех листьев вносит наибольший вклад в рост плодов в соцветии, то это, безусловно, третий лист симподиального побега. Следует сказать, что он располагается под углом 180° к соцветию.

В целях улучшения освещения (осветления) соцветия в условиях недостатка освещенности часто удаляют лист в следующем симподиальном побеге, который может зате-

нять соцветие предыдущего симподиального побега (рис. 1). Чаще удаляют первый лист следующего побега, находящийся над соцветием. Но это никак не может быть третий лист этого же симподиального побега, от которого, в значительной степени, зависит налив плодов.

Довольно большие затраты труда при выращивании томата в защищенном грунте приходится на удаление пасынков (пазушных побегов или побегов следующего порядка). В литературе достаточно хорошо освещены вопросы заложения и формирования боковых побегов в пазухах листьев моноподиального побега. Боковые побеги начинают закладываться довольно рано, в конце второго этапа органогенеза [3, 17, 18], снизу вверх. Но при образовании первого соцветия возникает новая волна образования боковых побегов, идущая сверху вниз. Часто эти волны не успевают захватить всю главную ось первого порядка растения, и ее середина остается без боковых побегов, или они здесь слабо развиты [6]. При этом побеги, расположенные в нижней и верхней частях главной оси первого порядка стадийно отличаются друг от друга. Нижние побеги стадийно более молодые, поэтому до первого соцветия на них закладывается большее число листьев, а все развитие идет более медленными темпами, чем у верхних побегов, стадийно более старых [18, 19]. Формирование и рост боковых побегов на моноподиальном побеге усиливаются при низких температурах воздуха в рассадный период [3].

Как уже сообщалось, дальше рост растения томата продолжается за счет определенного количества симподиальных побегов, состоящих из трех листьев и соцветия. Дальнейший рост и ветвление растений в литературе освещен недостаточно. Не найдено в литературе информации о росте боковых побегов в пазухах листьев симподиальных побегов. Надо сказать, что эти боковые побеги весьма неоднородны по росту и развитию. Самый мощный боковой побег формируется в пазухе второго листа, находящегося под соцветием (рис. 1, 5). Этот побег



Рис. 5. Боковые пасынки в симподиальном побеге томата
Fig. 5. Lateral stepchildren in a sympodial tomato shoot

быстрее других трогается в рост, а до образования соцветия на нем формируется всего три, реже четыре листа. Именно этот побег идеально подходит для формирования в качестве дополнительного с целью уплотнения фитоценоза [3, 10, 15]. Несколько слабее боковой побег, формируемый в пазухе первого листа симподиального побега (рис. 1, 5). Этот побег, как и предыдущий, всегда трогается в рост, по темпам роста всегда отстает от побега, закладывающегося в пазухе второго листа, а до образования соцветия на нем формируется 4-5 листьев и больше. В связи с вышесказанным, данный побег крайне редко оставляют в качестве побега продолжения. И, наконец, побег, формируемый в пазухе третьего листа симподиального побега. Это самый слабый пасынок в симподиальном побеге из всех трех. Он не всегда трогается в рост, а если трогается, то отличается очень слабым ростом. На нем, до формирования соцветия закладывается более пяти листьев, т.е. побег самый позднеспелый. У гибридов, отличающихся генеративным характером роста и развития, этот

побег в рост не трогается у большей части симподиальных побегов. Это связано с тем, что боковая почка в пазухе третьего листа трогается в рост и дает начало симподиальному побегу следующего порядка.

А в пазухе этого же листа остается спящая, более слабая почка. В зависимости от состояния растений, условий выращивания и плодовой нагрузки она или трогается в рост, или нет.

Таким образом, мы рассмотрели вопросы роста и ветвления томатного растения. Зная морфобиологические особенности индетерминантных гибридов томата можно оказывать положительное влияние на элементы технологии их выращивания. Это своевременное удаление листьев в нижней части стебля и листьев, затеняющих цветущее соцветие, это оставление боковых побегов в пазухе второго листа в симподиальном побеге с целью уплотнения фитоценоза в теплице. А по длине третьего междоузлия и размеру выноса листа над соцветием можно судить о ростовых процессах культуры томата.

Об авторе:

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

About the author:

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

• Литература

1. Папонова И.Т. Морфобиологические особенности детерминантных томатов. М., 1963. 119 с.
2. Король В.Г., Король Д.В. Влияние дополнительного побега на длину междоузлий у растений томата гибрида F₁ Алькасар при выращивании в продленном обороте зимних теплиц. Сб. науч. тр.: Основные направления научно-технического прогресса в овощеводстве стран СНГ и Балтии. Минск, Институт овощеводства НАН Беларуси. 2006. С.192-195.
3. Король В.Г. Агробиологические основы повышения эффективности производства овощей в зимних теплицах. М., 2011. 489 с.
4. Гавриш С.Ф., Сысина Е.А. Особенности роста и плодоношения детерминантных томатов. Сб. науч. тр.: Экологические особенности овощных культур и разработка агротехнических элементов технологии их выращивания. М., 1984. С.40-45.
5. Еременко Л.Л. К вопросу о разнокачественности боковых побегов у помидоров. Доклады ТСХА. 1958;(32):135-141.
6. Полумордвинова И.В. К вопросу о закономерностях ветвления различных морфобиологических типов томата. Экспериментальный морфогенез. М.: МГУ. 1963. С.363-370.
7. Пичугина З.Г. Особенности роста листьев у томата в тепличных условиях. Вестн. с.-х. науки. 1963;(5):48-50.
8. Брежнев Д.Д. Томаты. 2-е изд. Перераб. и доп. Л: Колос. 1964. 320 с.
9. Гавриш С.Ф., Сысина Е.А. Морфологические особенности детерминантных томатов/ Сб. науч. тр.: Прогрессивные приемы в овощеводстве, селекции и семеноводстве овощных культур. М., 1986. С.52-59.
10. Король В.Г. Особенности роста междоузлий в симподиальных побегах у индетерминантных гибридов томата. Известия ТСХА. 2006;(3):74-80.
11. Игнатова С.И., Курашова И.С. Характер изменения длины междоузлий растений томата в защищенном грунте в зависимости от условий выращивания. Сб. тр.: Эффективные приемы выращивания овощных культур. Науч. тр. ВНИИО, под ред. С.С. Литвинова. М., 1998.
12. Шульгин И.А. О световом режиме в теплицах. Гавриш. 2001;(5):27-29.
13. Цыдендамбаев А.Д. Тепличный практикум: Томаты: технология. (Дайджест журнала «Мир Теплиц»). М., 2018. 291 с.
14. Король В.Г. Особенности выращивания гибридов томата с вегетативным и генеративным типами развития. Гавриш. 2000;(3):2-7.
15. Король В.Г. Формирование дополнительных побегов у растений томата в продленном обороте. Теплицы России. 2000;(3):26-28.
16. Grierson D., Tucker G.A., Robertson N.G. The regulation of gene expression during tomato fruit ripening. Jn: Quality in stored and processed vegetable and fruit. Academic Press. London. 1981. P.36-39.
17. Полумордвинова И.В. Особенности органогенеза томатов. М., 1964. 19 с.
18. Полумордвинова И.В. Органогенез томатов. Бюл. ВИР. 1976;(64):23-28.
19. Куперман Ф.М. Морфобиология растений. Морфобиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. 4-е изд. Перераб. и доп. М.: Высшая школа. 1984. 240 с.

• References

1. Paponova I.T. Morphobiological features of determinant tomatoes. M., 1963. P.119. (In Russ)
2. Korol V.G., Korol D.V. Influence of an additional shoot on the length of internodes in tomato plants of the hybrid F₁ Alcazar when grown in an extended turnover of winter greenhouses. Sat. scientific Proceedings: The main directions of scientific and technological progress in vegetable growing in the CIS and Baltic countries. Minsk, Institute of Vegetable Growing of the National Academy of Sciences of Belarus. 2006. P.192-195. (In Russ)
3. Korol V.G. Agrobiological bases for increasing the efficiency of vegetable production in winter greenhouses. M., 2011. P.489. (In Russ)
4. Gavrish S.F., Sysina E.A. Features of growth and fruiting of determinant tomatoes. Sat. scientific Tr.: Ecological features of vegetable crops and the development of agrotechnical elements of the technology of their cultivation. M., 1984. P.40-45. (In Russ)
5. Eremenko L.L. On the issue of different quality of lateral shoots in tomatoes. Report. TSHA. 1958;(32):135-141. (In Russ)
6. Polumordvinova I.V. To the question of the patterns of branching of various morphophysiological types of tomato. Experimental morphogenesis. M., 1963. P.363-370. (In Russ)
7. Pichugina Z.G. Features of leaf growth in tomato in greenhouse conditions. Bulletin. agric. science. 1963;(5):48-50. (In Russ)
8. Brezhnev D.D. Tomatoes. 2nd ed. Revised and additional. L: Kolos, 1964. P.320. (In Russ)
9. Gavrish S.F., Sysina E.A. Morphological features of determinant tomatoes. Sat. scientific Progressive methods in vegetable growing, selection and seed production of vegetable crops. M., 1986. P.52-59. (In Russ)
10. Korol V.G. Features of the growth of internodes in sympodial shoots in indeterminate tomato hybrids. Izvestiya TSHA. 2006;(3):74-80. (In Russ)
11. Ignatova S.I., Kurashova I.S. The nature of the change in the length of the internodes of tomato plants in greenhouses depending on growing conditions. Sat. Effective methods of growing vegetable crops. Scientific tr. VNIIO. M., 1998. (In Russ)
12. Shulgin I.A. On the light regime in greenhouses. Gavrish. 2001;(5):27-29. (In Russ)
13. Tsydenambaev A.D. Greenhouse workshop: Tomatoes: technology. (Digest of the magazine "Mir Teplicz"). M., 2018. P.291. (In Russ)
14. Korol V.G. Features of growing tomato hybrids with vegetative and generative types of development. Gavrish. 2000;(3):2-7. (In Russ)
15. Korol V.G. Formation of additional shoots in tomato plants in extended circulation. Greenhouses of Russia. 2000;(3):26-28. (In Russ)
16. Grierson D., Tucker G.A., Robertson N.G. The regulation of gene expression during tomato fruit ripening. Jn: Quality in stored and processed vegetable and fruit. Academic Press. London. 1981. P.36-39.
17. Polumordvinova I.V. Features of tomato organogenesis. M., 1964. P.19. (In Russ)
18. Polumordvinova I.V. Tomato organogenesis. Bull. VIR. 1976;(64):23-28. (In Russ)
19. Kuperman F.M. Morphophysiology of plants. Morphophysiological analysis of the stages of organogenesis of various life forms of angiosperms. 4th ed. Revised and additional. M.: Higher school. 1984. P.240. (In Russ)