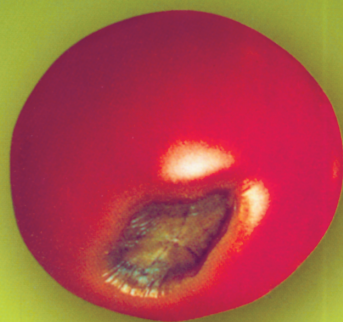


Др. Мария Высоцка-Овчарек

ОТКЛОНЕНИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТОМАТА



ААвтор текста и фотографий:
Др.Мария Высоцка-Овчарек

Редакционная обработка:
Издательство Plantpress Sp. z o.o.

Проект обложки:
Кшиштоф Кайдер

Составление и верстка:
Издательство Plantpress Sp. z o.o.

ISBN 83-89874-00-8

© Copyright by Wydawnictwo Plantpress Sp. z o.o., 2004

Wydawnictwo Plantpress Sp. z o.o.
ul. J. Lea 116, 30-133 Kraków
tel./fax (0-12) 636-18-51, 638-28-64, 638-28-65
tel. kom. 0600 489-547
www.haslo.pl
e-mail:wydawnictwo@haslo.pl

Печать:
Zakład Graficzny COLONEL Sp. Jawna, Kraków

Частичное либо полное перепечатывание запрещено
Издательство не несет ответственности за содержание рекламы

СОДЕРЖАНИЕ:

Локализация нарушений роста и развития на растении томата	6
Локализация нарушений роста на отдельных листьях томата	7
Локализация физиологических нарушений на плоде томата вызванных дефицитом либо избытком питательных элементов	8
Локализация физиологических нарушений на плоде томата вызванных неоптимальными условиями культивации	8
Локализация физиологических нарушений внутри плода	9
Болезни и физиологические нарушения проявляющиеся на томатах в культуре закрытого грунта	10
Нарушения на листьях	
Неправильный рост и окраска листьев.....	17
Пятнистость, пожелтение, хлорозы и некрозы листьев	19
Изменения окраски самых молодых листьев	20
Изменения окраски старших и саамых старших листьев	22
Изменения окраски листьев.....	23
Антоциановая окраска нижней стороны листа.....	24
Засыхание краев листьев	25
Деформация листьев	26
Деформация и скручивание листьев	27
Изменения окраски и деформация точки роста	28
Побурение и замирание листьев верхушки.....	30
Ороговения на листьях и стеблях	30
Нарушения на цветущих кистях	
Неправильный рост растений и физиологические нарушения в период формирования кистей, цветов и завязывания плодов.....	31
Неразвитые и недоразвитые соцветия	34
Развитые но плохо сформированные соцветия, неправильно посаженные, заламывающиеся36	
Неправильное развитие цветов	39
Вырастание цветов и побегов из цветущих кистей.....	40
Незавязывание плодов в первых цветущих кистях	41
Отсутствие завязи либо неправильное завязывание, несмотря на правильно сформированные цветы и завязь	41
Незавязывание плодов при натуральном опылении шмелями.....	44
Опадание цветов и правильно сформированной завязи — при ослабленном росте растений.....	46
Опадание сформированных цветов и завязи — при правильном росте растений	47
Избыток цветов и завязи в кистях	51
Нарушения на плодах	
Неравномерный рост плодов в кисти	54
Нарушения окраски и налива плодов	56
Неравномерная наружная окраска плодов	57
Зазмывые пятна на плодах	58
Зеленые окрашивания, твердые и кожистые	59
Жёлтые, твердые пятна на плодах, бурение тканей на срезе.....	60
Зеленая либо желтая пятка на плоде	61
Серо-бронзовые, корковидные пятна на поверхности плодов	63
Сухие, впаые пятна на поверхности плодов, так называемая сухая вершинная гниль	65
Белые, нездзревшие пятна, так называемый «солнечный загар»	66
Зеленые, нездзревающие, размытые пятна на плодах	67
68	
Сухие некрозы кожицы плодов	69

Неравномерная окраска плодов, так наз. золотистые пятна.....	70
Неравномерное окрашивание плодов в кистях	71
Пустые пространства в плодах.....	72
Деформация плодов.....	74
Прорастание семян внутри плодов.....	75
Нарушения развития корней	
Неправильный рост корневой системы	77
Влияние корневой системы рассады на активность корней.....	79
Влияние условий выращивания на активность корней.....	82
Вырастание корней на стебле	89
Увядание растений	91
Нарушения роста и развития рассады	
Неправильные всходы и начальный рост растений	94
Деформация семянцев	95
Неправильный рост рассады приготовленной в органических субстратах	96
Неправильный рост рассады приготовленной в минеральных субстратах	100
Проблемы срастания подвоя с культурным сортом.....	103
Недостаток и избыток питательных веществ – макро- и микроэлементов.	
Физиологические нарушения при неоптимальной концентрации элементов	107
Ослабление и торможение роста растений	108
Дефицит питательных элементов	
Дефицит азота	110
Дефицит калия	111
Дефицит фосфора.....	117
Дефицит магния	121
Дефицит кальция	128
Дефицит серы	133
Дефицит железа	134
Дефицит марганца	141
Дефицит бора	144
Дефицит меди	146
Дефицит цинка	148
Дефицит молибдена	150
Избыток питательных элементов	
Избыток азота	151
Избыток марганца	153
Избыток цинка.....	154
Избыток бора	154
Избыток серы	155
Избыток питательных элементов в почве — признаки засоления.....	156
Роль хлора	159
Роль кремния	160
Оценка правильного роста и развития – фитомониторинг томатов культивируемых в закрытом грунте	
Влияние кислотности субстрата на доступность питательных веществ	162
Взаимное влияние элементов на их усвоение растениями	162
Сравнительные таблицы	163
Реклама	13, 81, 109, 127, 137, 149, 173–184



Доктор мгр. Мария Высоцка-Овчарек закончила факультет защищенного грунта в Познаньской сельскохозяйственной академии, и далее стационарное отделение педагогического института.

С 1965 года начала работать в тепличном комбинате в Овинсках в производственном, а после в опытно-исследовательском отделении.

Одной из главных тем исследовательских работ, которые проводила М.Овчарек, было внедрение новых методов выращивания тепличных овощей с подробным учетом пригодности субстратов (сырая и компостированная кора, высокий торф, соломенные тюки), а также отработка новых методов культивации, приготовления рассады по современной

методике, прививка тепличных томатов на устойчивых подвоях. За участие в реализации работы над внедрением в тепличную практику новейших методов из области производства в теплицах в 1974 году получила награду министра сельского хозяйства.

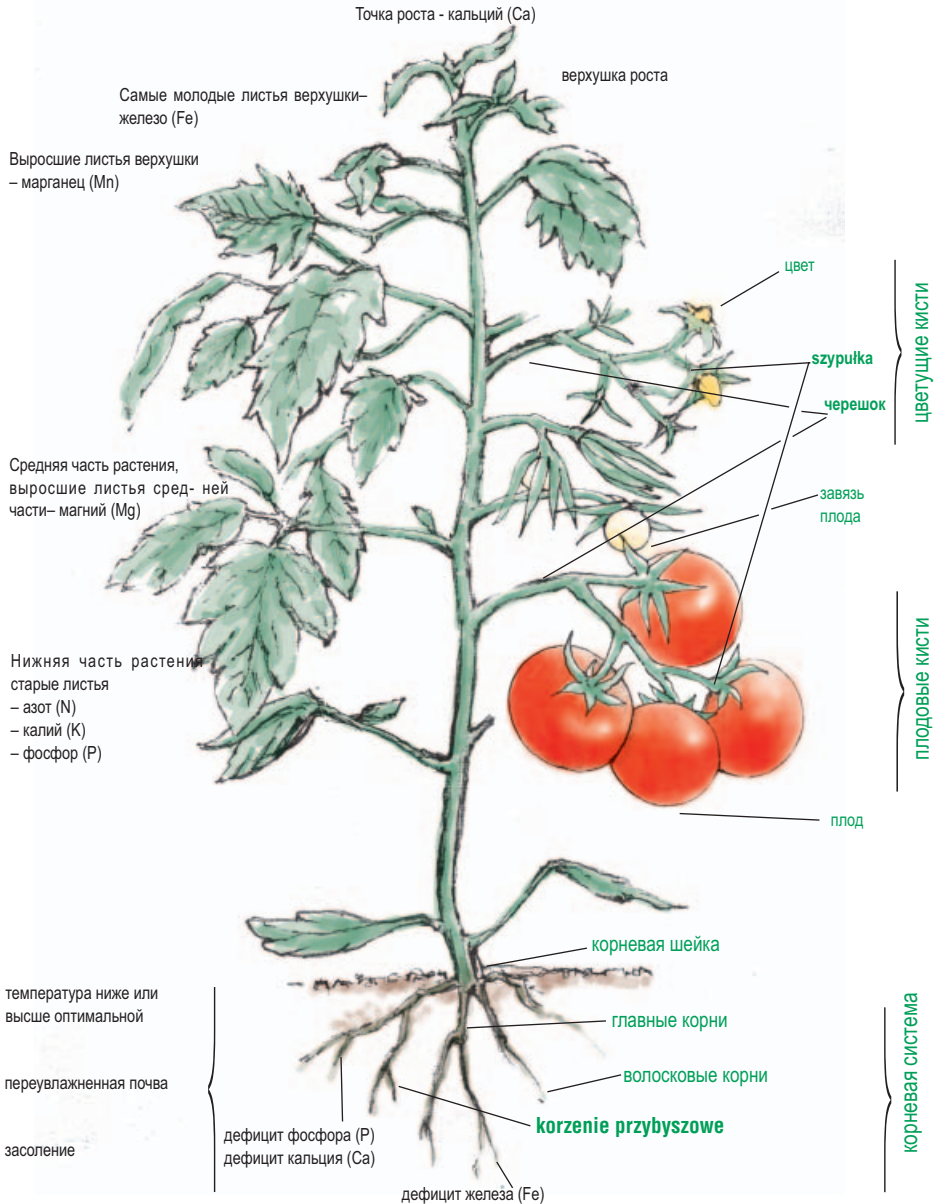
В 1975 году начала работу в отделе овощеводства защищенного грунта Института Овощеводства в Скерневицах, которым впоследствии руководила ряд лет.

В 1985 г. Получила титул доктора сельскохозяйственных наук. Темой докторской диссертации была отработка технологии малообъемной технологии выращивания овощей в защищенном грунте на минеральной вате. К наиважнейшим вопросам, которым она посвятила много лет принадлежали: отработка технологии выращивания тепличных томатов при использовании малого количества субстрата, а также технологии выращивания томатов в минераловатном субстрате; опыты с биологическими регуляторами роста и гумусами; внедрение натурального опыления томатов шмелями; новые методики производства рассады (досветка, субстраты), а также опыты с агротехническими возможностями экономии энергии в теплицах.

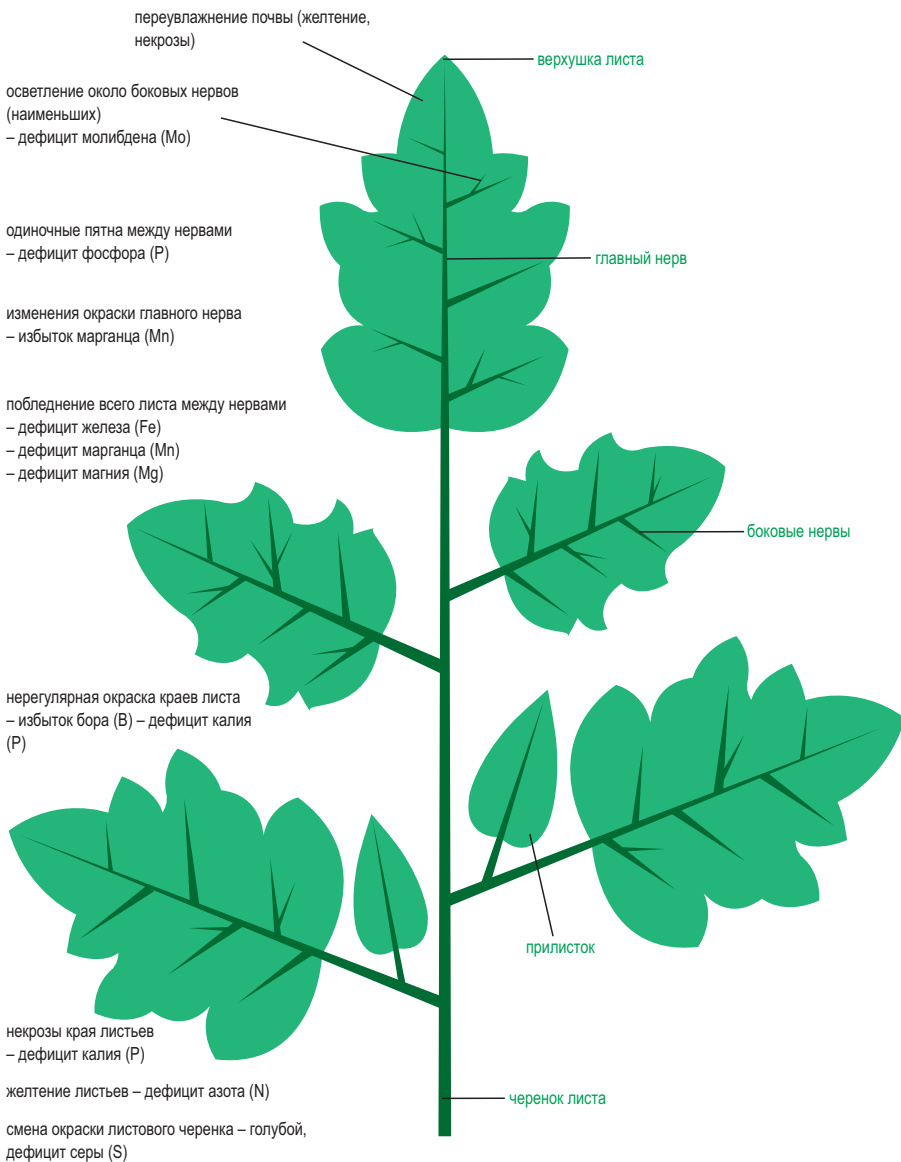
Является автором либо соавтором многих работ представленных на польских симпозиумах и научных конференциях, а также личных публикаций и научно-популярных статей и наработок популяризирующих науку овощеводства. Брала и берет активное участие в обучении агрономических, инструкторских, учительских кадров, а также производителей.

Начиная с 2003 года был проведен ряд научно-практических семинаров на Украине совместно с компанией «Хорти-Партнер». Отзывы украинских агрономов превзошли все ожидания.

Книга М.Овчарек «Отклонения роста и развития томата» выдержала 4 переиздания в Польше. В конце 2004 года была издана дополненная версия. Необходимость издания этой книги была доказана во время обсуждений последней на семинарах с участием М.Овчарек.



РYS. 1. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ОТКЛОНЕНИЙ НА РАСТЕНИИ ТОМАТА



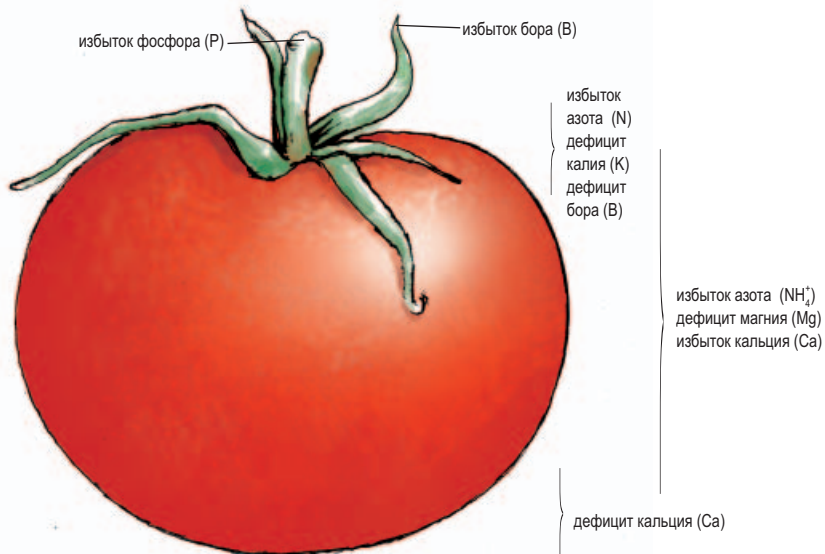


РИС. 3. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОТКЛОНЕНИЙ НА ПЛОДЕ ТОМАТА, ВЫЗВАННЫХ ДЕФИЦИТОМ ЛИБО ИЗБЫТКОМ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ

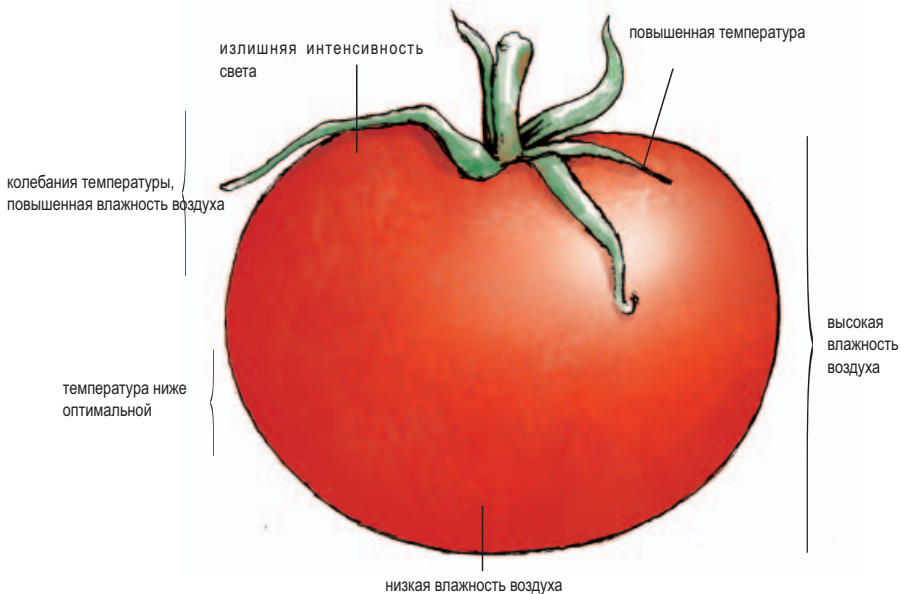


РИС. 4. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОТКЛОНЕНИЙ НА ПЛОДЕ ТОМАТА, ВЫЗВАННЫХ НЕОПТИМАЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ КУЛЬВАЦИИ

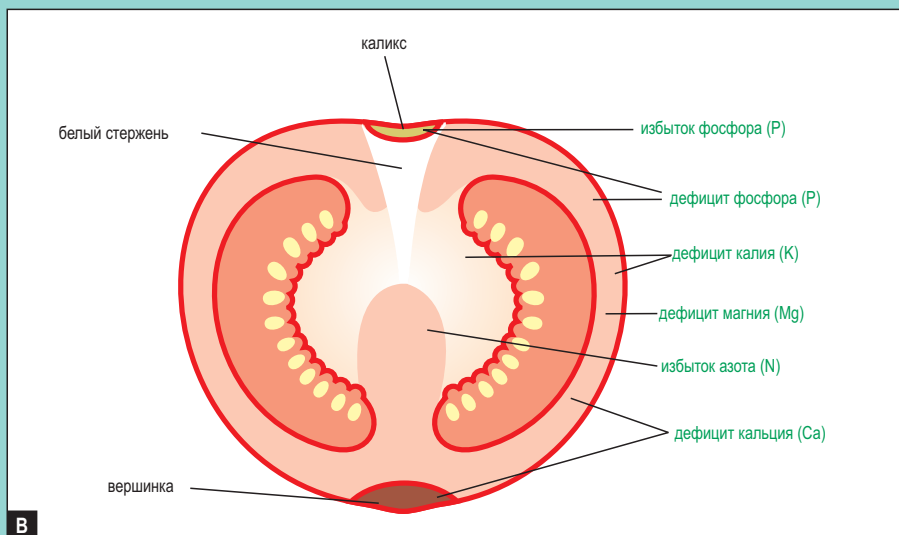
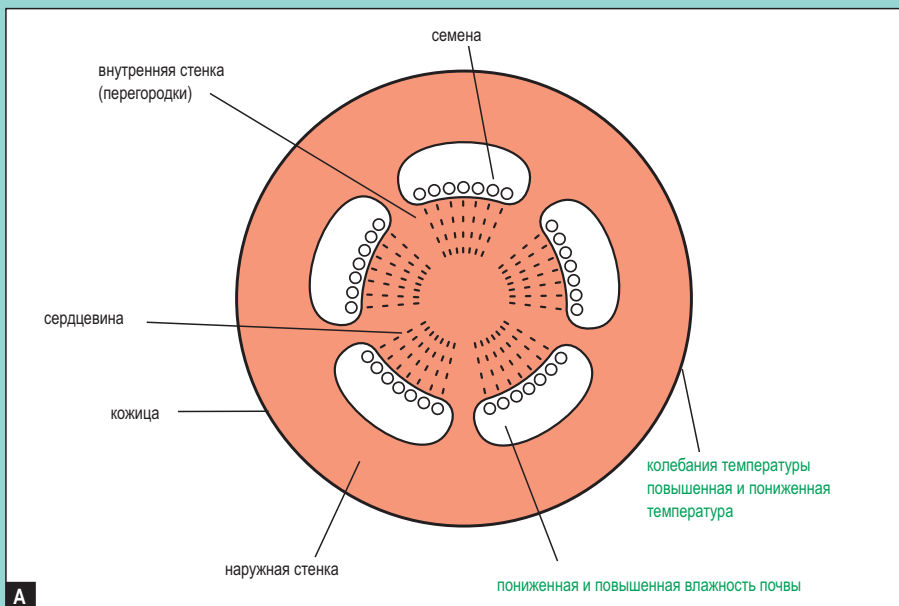


РИС. 5. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОТКЛОНЕНИЙ ВНУТРИ ПЛОДА
(РАЗРЕЗ: А — ПОПЕРЕЧНЫЙ; Б — ПРОДОЛЬНЫЙ)

БОЛЕЗНИ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ ПРОЯВЛЯЮЩИЕСЯ НА ТОМАТАХ В КУЛЬТУРЕ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Признаки неправильного развития культуры томата в закрытом грунте проявляются достаточно часто, причины этого, порой ошибочно, усматриваются в болезнетворных организмах (грибах, бактериях, вирусах) либо неправильно проведенных мероприятиях по защите растений. Например, неоднократно оказывалось, что причиной деформирования листовых пластинок (напоминающее поражение вирусом) у молодых растений является неправильный полив рассады прямо на листья при солнечной погоде.

Физиологические нарушения, выступающие в культуре закрытого грунта на томатах, оказывающие влияние на задержку роста и развития растений включают в себя проявления на: листьях, соцветиях, плодах, корневой системе и точке роста.

Нарушения на листьях имеют вид: пятнистость, пожелтения, хлорозы и некрозы, коровидность, деформации и скручивания.

Нарушения, наблюдаемые на соцветиях это: недоразвитие и неразвитие, развитые, но плохо сформированные, неправильно посажены, плохо развитые (деградировавшие) цветы, перерождение соцветий в листья, незавязывание плодов в первых кистях либо неправильная завязь плодов, несмотря на хорошее формирование цветов и соцветий, незавязывание плодов при натуральном опылении шмелями, опадание цветов и неправильно сформированной завязи как при ослабленном так и при правильном росте растений, надмерно разросшиеся кисти как цветочные, так и плодовые.

Нарушения на плодах проявляются: неравномерным ростом плодов в кисти, внутренними и наружными нарушениями окраски и наполнения плодов; размытыми пятнами, зелеными недозревающими либо зелеными твердыми и кожистыми переменам в окраске; желтыми пятнами, сухими впадыми местами, поверхностными и глубокими трещинами, сухими некрозами кожи, пустотами, деформациями.

Нарушения корневой системы это: неправильно сформированная система, недостаточно разросшаяся, с малым количеством боковых корней и корневых волосков, поврежденные корни.

Нарушения видимые в точке роста: изменения окраски и деформация, ослабление роста верхушки.

В последние годы к новым **физиологическим нарушениям**, часто наблюдаемым на томатах относятся: ороговение (коровидность) – тнз. коровидные некрозы выступающие на листовом черенке и плодоножке, а также изменение окраски сосудов (не связанные с болезненными поражениями).

До общего ослабления роста растения обычно доходит в периоды: повышенного усвоения воды, низкой концентрации элементов в растворе (ЕС), недокорма при перегрузке плодами, высокой влажности воздуха и температуры выше оптимальной. К наиболее важным причинам, вызывающим неправильный рост и появление физиологических нарушений при культивации помидоров в закрытом грунте относятся:

◆ **невыгодные климатические условия** – отсутствие контроля над удержанием оптимальной температуры почвы и воздуха (чаще всего она бывает слишком низкой), равно как и несоответствие между температурой и световыми условиями, (высокая температура воздуха при неправильном уровне освещения – слишком малым ранней весной и слишком высоким летом); С целью поддержания правильного роста растений температуру следует привести в соответствие не только к условиям культуры, но также к индивидуальным требованиям отдельных сортов. Наибольший прирост вегетативной массы наступает при температуре 22-27 С днем и 17(+1) С ночью. При температуре воздуха ниже оптимальной баланс между количеством созданных ассимилянтов и их потреблении в процессе дыхания есть позитивный. Однако в таких температурных условиях часто доходит до избыточного вегетативного роста. Температура воздуха также влияет на водное хозяйство растения – на скорость испарения и усвоения воды (таблица 1).

Таблица 1. реакция растения на температурные условия.

Температура воздуха	
выше оптимальной	ниже оптимальной
рост плодов	рост количества
Низкая влажность воздуха недостаток воды в растении при достаточной влажности субстрата	Высокая влажность воздуха, избыточное потребление воды растениям

Температура субстрата ниже оптимальной тормозит рост корневой системы. Температура почвы выше, чем температура воздуха толкает растение в интенсивный вегетативный рост, но задерживает цветение и является причиной сброса цветов на первых кистях. Оптимальная темп. субстрата в инертной малообъемной культуре – выше, чем в традиционной и составляет 18-22С – в период приготовления рассады и после высадки растений, на 20С ниже – в дальнейших фазах культивации.

◆ **неправильное питание растений** – (недостаток либо избыток питательных веществ)- неправильное кормление, недостаток питательных веществ (фактический недостаток либо недостаточное усвоение из-за неправильной кислотности почвы), избыток питательных веществ (фактический избыток либо чрезмерное потребление несоответствующей формы и отсутствие оптимальной кислотности, неразвитая, слабая корневая система, недостаточное водоснабжение);

С целью установления соответствующего количества отдельных элементов (для предупреждения неправильному питанию растений) необходимо привести в соответствие методику возделывания, фазу развития растения, условия возделывания – уровень инсоляции и температуру, а также индивидуальные требования сорта.

В малообъемной технологии для правильного питания растений необходим баланс питательных элементов (ЕС) в дозируемом растворе к общей концентрации (ЕС) и содержанию элементов в субстрате , т.е. вытяжке из маты и зачастую в на основании анализа концентрации и содержания отдельных элементов в дренаже.

При большой разнице концентрации элементов, в мате для выращивания, в целом, а именно в верхней ее части, необходимо соответствие способа подаваемого раствора (доза, частота) к требуемому уровню влажности.

На основании концентрации ЕС и анализу содержания элементов в вытяжке из маты и дренажа (средняя суточная) следует провести корректировку относительно существующей концентрации раствора (таблица 7) и оптимального содержания веществ для данного сорта и фазы роста. Обычно это касается:

●повышения уровня микроэлементов , особенно железа, с точки зрения на периодически повышенную влажность мат (необходими выше 1,6 мг Fe\л раствора); ●периодически отличающееся содержание калия соответствие количеству даного элемента загрузке растения плодами и силе роста.Замедленный рост плодов требует изменение соотношения

DE RUITER SEEDS^{*}

www.cst-seeds.com

ТОВ «Компанія з насінневої торгівлі», E-mail: info@cst-seeds.com

тел. (044) 501-12-13

^{*} Де Ройтер Сідс

*Індетермінантні
томати*

*Адміро F1
Джеронімо F1
Кантона F1
Женарос F1
Грейс F1*



KLASMANN^{*}
We make it grow!

^{*} Класманн

**Професійні торф'яні субстрати
для вирощування розсади овочевих культур**

N:K, состоящем в сокращении количества калия в пользу азота. Растения недокормленные калием теряют способность к удержанию влаги; ● соответствие вида удобрений содержанию элементов в субстрате – особенно при накоплении сульфатов; ● повышение уровня кальция при влажности воздуха ниже оптимальной (транспортировка кальция направлена в это время к листьям, и в меньшей степени к плодам). При определении оптимального уровня этого вещества следует обратить внимание на соотношение Са к остальным элементам;

◆ **Неправильный полив** (избыток либо недостаток воды) – избыточный либо недостаточный разовый полив; плохое качество воды, неправильная кислотность, высокая концентрация солей – превышающая нормы содержания натрия (Na) и хлора (Cl).

Влажность субстрата должна соответствовать фазе роста, периода культивации (увеличение влажности в периоды интенсивной инсоляции), интенсивности усвоения питательных веществ, испарения. При этом является обязательным соответствие требований сорта и фазы развития (во время укоренения растений – низшая влажность) и здоровья корневой системы.

Недостаток воды в субстрате является причиной: сброса завязи, мельчания плодов вместе с другими факторами – появление сухой верхушечной гнили. Значительные колебания влажности в период плодоношения приводят к растрескиванию плодов. В малообъемной технологии только установление правильной дозы и частоты дозируемого раствора, с дальнейшим систематическим контролем содержания воды в матах, дает возможность удержания оптимальной влажности в субстрате.

Основа регулирования влажности субстрата состоит в поддержании требуемой разницы влажности день-ночь, которая стандартно составляет 6-8%, однако с целью стимуляции роста 4-6%, а развития 8-12%.

Невыгодным и частым явлением есть большой дренаж из мат с низкой водной буферностью. С целью поддержания правильной влажности мат следует знать, что:

- снижение дозы раствора и увеличение количества поливов повышает влажность субстрата; ● увеличение дозы полива в одном цикле не повышает влажности субстрата, а только лишь увеличивает дренаж; уровень влажности маты зависит от времени первого полива

до получения дренажа; ● поливы в течении дня от получения дренажа решают величину дренажа и не имеют существенного влияния на уровень влажности в мате.

◆ **Устоявшийся неоптимальный уровень кислотности субстрата** - в период роста помидора очень часто меняет кислотность и концентрацию элементов в корневой среде вследствие усвоения этих веществ растениями, вымывания, либо накопление питательных веществ в субстрате.

Во многих случаях при традиционной культуре причиной этого явления является неправильное кормление прежде всего кальцием однако в малообъемной культуре при систематической фертигации – использование некачественной воды

Оптимальная рН в минеральной вате должно составлять 5,0-6,0 (может быть выше в период интенсивного роста и плодоношения растений). Высокое рН (выше 6,5) тормозит усвоение микроэлементов, более того может приводить к непроходимости – забиванию капилляр. Низкое рН (ниже 5,0) затрудняет и даже делает невозможным, усвоение микроэлементов, а именно кальция, фосфора и магния, и более того тормозит рост корневой системы..

Низкое рН субстрата (ниже 5,5) проявляется при:

подаче слишком кислого раствора; неправильном кормлении (применении слишком большого количества аммонийных удобрений, например аммониевой селитры, фосфата аммония);слишком сильном развитии и перегрузке растения плодами.

Высокое рН субстрата (выше 6,2) проявляется при:

подаче раствора с нейтральной кислотностью;
сильном росте растений.

С целью повышения рН субстрата (при капельном орошении) требуется доведение рН раствора до 6,0 посредством уменьшения количества кислоты употребляемой для нейтрализации, ограничение содержания аммониевой формы азота (NH₄) – до максимум 10 мг/л, уменьшение количества калия, подача раствора в малых одноразовых дозах, а также регулирования загрузки растений плодами.

В то же время желая снизить кислотность субстрата, следует понизить рН дозируемого раствора до 5,4 – увеличивая количество кислоты применяемой для нейтрализации и изменяя его состав посредством увеличения аммониевой формы азота (NH₄) – до максимум 25 мг/л, что

требует повышения содержания железа в растворе приблизительно на 20%.

Если рН вырастает более 6,5, то быстро снижается содержание доступного для растений фосфора. Тогда необходимо снизить рН, а не увеличивать дозу этого элемента. Если кислотность вытяжки взятой из минеральной ваты превысит 6,0, то кислый фосфат калия используемый для составления растворов следует заменить фосфорной кислотой. В случае, если рН падает ниже 5,7, то с целью получения рН 6,0 следует часть фосфорной кислоты заменить одноосновным фосфатом калия.

При неправильных изменениях кислотности в субстрате необходимо контролировать содержание аммониевого иона (NH_4), который действует как окислитель. Увеличение аммониевой формы влияет на снижение рН.

◆ **Неправильно развитая, либо поврежденная корневая система**

(болезненные либо физиологические поражения) делающая невозможным правильное питание растения

Корневая система помидора принимает решение об отборе воды и питательных веществ из субстрата. Ее строение и количество боковых корней отвечает за правильное функционирование всего растения. Снижение активности появляется во время, когда появляется много главных корней, но мало боковых. Тогда доходит до ограничения поступления питательных веществ и голодания растений. Наиболее частыми признаками снижения активности корней являются: торможение либо ослабление роста наземной части, хлорозы и преждевременное старение растений, потеря тургора приводит к увяданию, неправильное создание соцветий и цветов, замедленное вырастание плодов. Отсутствие оптимальных условий культивации: низкая температура субстрата, и его переувлажнение, повышенная концентрация питательных веществ в субстрате, высадка потянувшейся, с поврежденными корнями рассады, а при малообъемной технологии – передерживание рассады на матах рядом с отверстиями, оказывает влияние на неправильное формирование корневой системы.

Признаки неправильного роста при культивации помидора связанные с вредными для растения климатическими условиями проявляются достаточно часто. Одновременно отклонения вызванные недостатком либо избытком питательных веществ при оптимальной культуре реже, но всегда есть в мягкой переходящей форме.

НАРУШЕНИЯ НА ЛИСТЬЯХ.

НЕПРАВИЛЬНЫЙ РОСТ И ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ.

Признаки: пятнистость, пожелтение, хлорозы, некрозы, антоциановое изменение окраски, засыхание краев, а также деформация и скручивание листьев; полностью покрывающее лист, разбросанное по поверхности листа, вдоль и между нервами, по краям, на верхушке либо у основания листа; засыхание краев, а также деформация и скручивание листьев.

Локализация: при разнородном характерном, размещении на растении: на молодых листьях, на старших у основания растения, в целом по листьям независимо от их места расположения, с одной стороны стебля, на некоторых случайных, только около точки роста.

Проявление: на протяжении всего периода вегетации.

Причины: ● Недостаток питательных веществ – проявления преимущественно на старых и самых старых листьях (фото 1а) вызванные недостатком: азота, магния, кальция, серы и молибдена, в то время как на молодых листьях (фото 1б) и точке роста – кальция,



ФОТО1. НЕПРАВИЛЬНЫЙ РОСТ И ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ, ПРИ ДЕФИЦИТЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ: А – МАКРОЭЛЕМЕНТОВ – СРЕДНЯЯ И НИЖНЯЯ ЧАСТЬ РАСТЕНИЯ (СТАРЫЕ И САМЫЕ СТАРЫЕ ЛИСТЬЯ); Б – МИКРОЭЛЕМЕНТОВ – ВЕРХУШКА РАСТЕНИЯ (САМЫЕ МОЛОДЫЕ ЛИСТЬЯ).)



ФОТО 2. ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ ПО ПРИЧИНЕ ФИТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТОВ;
 А, Б – ПОСЛЕ ОПРЫСКИВАНИЯ ЛИСТЬЕВ;
 В, Г – ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ПОЧВЫ

бора, меди, железа, марганца и цинка; ● действие низкой температуры;; ● фитотоксичность препарата защиты растения, регуляторов роста, удобрений (фото 2 А-Е); ● вирусная инфекция.

Предупреждение: ● правильное кормление соответствующее не только фазе роста растений, но также условиям культивации; ● поддержание оптимальной температуры, а также влажности воздуха и субстрата; ● при длительном, заметном недостатке света и пасмурной погоде – усиление кормления магнием, железом и марганцем.

ПЯТНИСТОСТЬ, ПОЖЕЛТЕНИЕ, ХЛОРОЗЫ И НЕКРОЗЫ ЛИСТЬЕВ.

Признаки: пятнистость, пожелтение, хлорозы и некрозы листьев.

Локализация: на части либо на всем растении.

Проявление: весь период вегетации, в разных фазах роста растения.

Причины: ● данные отклонения проявляются при неправильном кормлении растений - при недостатке либо избытке питательных веществ, по причине либо действительного недостатка питательных элементов, либо так называемого, мнимого – по причине невозможности их усвоения растением, напр. при несоответствующей кислотности почвы, при низкой её температуре, в результате слаборазвитой корневой системы (фото 3); ● нарушения в усвоении воды, либо её недостатком в субстрате; ● равно как могут быть вызваны фитотоксичностью химических препаратов.

Предупреждение: ● правильное кормление; ● поддержание опт. кислотности субстрата; ● обеспечение оптимальных условий для развития надземной



ФОТО 3. ПЯТНИСТОСТЬ, ПОЖЕЛТЕНИЕ, ПОСТЕПЕННОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ НЕКРОЗОВ, ВЫЗВАННОЕ ОТКЛОНЕНИЯМИ В ПОТРЕБЛЕНИИ ВОДЫ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ – ПРИ УГНЕТЕННОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЕ.

части растения (температуры, а также влажности почвы и воздуха) и корневой системы.

ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ САМЫХ МОЛОДЫХ ЛИСТЬЕВ.

Признаки: ● хлороз листьев – молодые листья светло-зеленые (белые); ● пожелтение между нервами – главный нерв – зеленый; ● пожелтения между нервами, размытые пятна около нервов; ● пожелтения между нервами, пятна, некрозы.

Локализация: верхняя часть растений.

Проявление: весь период вегетации растений.

Причины: ● хлороз листьев вызван затрудненным усвоением питательных веществ – а именно микроэлементов ● пожелтения между нервами, при зеленом главном нерве, возникает прежде всего вследствие недостатка либо затрудненного усвоения железа (Fe) – фото 4а, 4б, 5 – при малой интенсивности света, а также при эффекте слишком высокого рН почвы – выше 7,0 – при традиционной технологии, и выше 6,6 – при малообъемной, либо слаборазвитая корневая система; ● пожелтение тканей между нервами с видимыми размытыми пятнами около нервов возникшее по причине недостатка либо затрудненного усвоения марганца (Mn) – фото 6а, 6б – при низкой интенсивности



(ФОТО 4. ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ САМЫХ МОЛОДЫХ ЛИСТЬЕВ НА ВЕРХУШКЕ – ТАК НАЗЫВАЕМЫЙ «ЖЕЛЕЗНЫЙ ХЛОРОЗ» (НЕДОСТАТОК ЛИБО ЗАТРУДНЕННОЕ УСВОЕНИЕ ЖЕЛЕЗА) А-НАЧАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ, Б – СИЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ

света либо завышенном рН почвы; ● пожелтение между нервами с некротическими пятнами, является чаще всего эффектом недобора цинка.

Предупреждение: ● состоит в обеспечении правильного кормления, в соответствии не только с фазами роста растений, но и условиям культивации; ● удержание оптимальной кислотности почвы и

ФОТО 5. ИСЧЕЗНОВЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ОКРАСКИ САМЫХ МОЛОДЫХ ЛИСТЬЕВ – «ЖЕЛЕЗНОГО ХЛОРОЗА» ПОСЛЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ. ВЕРХУШКА РЕАГИРУЕТ БЫСТРЕЕ ВСЕГО. ПОСТЕПЕННОЕ ИСЧЕЗНОВЕНИЕ ПРИЗНАКОВ НАЧИНАЯ С ВЕРХУШКИ



ФОТО 6. ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ ВЫРОСШИХ ВЕРХУШЕЧНЫХ ЛИСТЬЕВ ПО ПРИЧИНЕ ОТСУТСТВИЯ ЛИБО ЗАТРУДНЕННОГО УСВОЕНИЯ МАРГАНЦА А – НАЧАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ, Б – УСИЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ

оптимальных условий для культуры – температуры, влажности почвы и воздуха.; ● при значительном недостатке света и длительных периодах пасмурной погоды рекомендовано усиленное кормление железом и марганцем.

ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ СТАРШИХ И СТАРЫХ ЛИСТЬЕВ.

Признаки: ● пожелтение и опадание нижних листьев; ● пожелтение листьев (главный нерв, а иногда и боковые остаются зелеными) начинающееся от средней части растения и постепенно охватывающее находящиеся выше; ● пожелтения между нервами при освещении наименьших нервов; ● пожелтение листьев между нервами посинением черенков, нервов и побегов. **Локализация:** сначала нижняя и средняя часть растения.



ФОТО 7. ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ НА СТАРШИХ ЛИСТЬЯХ – ПОЖЕЛТЕНИЕ (ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ МЕЖДУ НЕРВАМИ) ПО ПРИЧИНЕ НЕДОСТАТКА МАГНИЯ

Проявления: весь период вегетации при усилении признаков во время интенсивного роста растений, и внезапных изменений погоды.

Причины: ● Пожелтение, опадание нижних листьев является результатом недостатка азота (N); ● пожелтение листьев, когда главный нерв, а иногда и боковые остаются зелеными является недостатка магния (Mg) – фото 7- по причине недостатка элемента в почве, повышенными требованиями сорта; недостаточной освещенностью; дефицитом воды; повышенной температуре в ночной период; избытком калия; дефицитом воздуха в почве; ● пожелтение между нервами при освещении наименьших нервов – это эффект недостатка молибдена (Mo) по причине фактического недостатка

данного элемента в почве – как правило при малообъемной культуре – либо затрудненным его усвоением; до пожелтения листьев между нервами с посинением черенков, нервов и стебля доходит в результате недостатка серы (S), что редко имеет место. Недостаточное питание серой проявляется при затрудненном ее усвоении вызванном низким рН почвы.

Предупреждение: состоит в обеспечении правильного кормления в соответствии не только с фазами роста растения, но и условиями культуры и индивидуальными требованиями сорта. При значительном недостатке серы и длящейся пасмурной погоде рекомендуется – **при традиционной культуре** – усиленное кормление магнием, а при **малообъемной технологии** – увеличение количества магния на 10-15% в дозируемом растворе.

ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ.

Признаки :самые молодые листья светло - либо темно-зеленые.

Проявления: весь период вегетации растения.



ФОТО 8 ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ САМЫХ МОЛОДЫХ ЛИСТЬЕВ: А - МОЛОДЫЕ ЛИСТЬЯ СВЕТЛО-ЗЕЛЕННЫЕ ПРИ НЕДОСТАТКЕ АЗОТА, Б - МОЛОДЫЕ ЛИСТЬЯ ТЕМНО-ЗЕЛЕННЫЕ ПРИ ИЗБЫТКЕ АЗОТА

Причины: ● светло-зеленая окраска самых молодых листьев является эффектом недостатка азота (N) – фото 8А; ● темно-зеленая окраска самых молодых листьев является результатом избытка азота (N) – фото 8Б; также недостатка меди (Cu) – при высоком рН почвы.

Предупреждение: правильное кормление соответствующее фазам развития растения, условиям культуры и сортовым требованиям.

АНТОЦИАНОВОЕ ОКРАШИВАНИЕ НИЖНЕЙ СТОРОНЫ ЛИСТА.

Признаки и локализация: изменения окраски нижней части старших листьев (фото 9).

Проявление: чаще всего в начальный период после высадки растений, но возможно во весь период вегетации.

Причины:

- недостаток фосфора (P) по причине фактического недостатка данного элемента в почве либо затрудненным его усвоением; при низкой температуре почвы, избытке азота либо серы, слабой корневой системе, а также высоком рН в органических субстратах – выше 7,0

Предупреждение: ● состоит в поддержании оптимальной кислотности рН и температуры почвы и воздуха; ● в правильном кормлении фосфором, обеспечении фосфором (подаче в жидкой форме) – при традиционной культуре 0,1% раствором моноамонийфосфата (KH_2PO_4), также удобрение м для листовых подкормок, напр. Busz 1, а при систематической фертигации в малообъемной культуре – на периодическом увеличении фосфора в питательном растворе до 45-50 мг/л, т.е. около 200 гр. монокалийфосфата/1000л; ● в обеспечении условий содействующих развитию корневой системы.



ФОТО 9. ПОЯВЛЕНИЕ АНТОЦИАНОВОЙ ОКРАСКИ НА НИЖНЕЙ СТОРОНЕ СТАРШИХ ЛИСТЬЕВ РАССАДЫ ВОЗНИКАЕТ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ ПИТАНИИ ФОСФОРОМ (ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ СОДЕРЖАНИИ ФОСФОРА В ПОЧВЕ, ВОЗНИКАЮЩЕМ ПО ПРИЧИНЕ ЗАМЕДЛЕННОГО УСВОЕНИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ ОПТИМАЛЬНОЙ).

ЗАСЫХАНИЕ КРАЕВ ЛИСТА.

Признаки: засыхание краев листа нерегулярно, по всему периметру (часто с некрозами).

Локализация: наиболее явно на самых старых и молодых листьях.

Проявления: весь период вегетации.

Причины: ● засыхание краев листа вызвано, как правило, чрезмерным потреблением бора (В), при фактическом его избытке в почве либо интенсивным его усвоением при несоответствующем рН почвы – ниже 5,5. Фактический избыток бора проявляется при большом содержании этого элемента в воде для полива (более, чем 0,8 мг В/л); ● засыхание краев листа нерегулярно по всему периметру, вместе с изменением окраски тканей между нервами, чаще всего является признаком недостатка калия (К) – фото 10 а, возникающим от фактического недостатка этого элемента, слишком запоздалого его увеличения в период плодоношения растений,



ФОТО 10. ЗАСЫХАНИЕ КРАЯ ЛИСТЬЕВ ВЫЗВАННОЕ: А-НЕДОСТАТКОМ КАЛИЯ – ФАКТИЧЕСКИМ ОТСУТСТВИЕМ ЭТОГО ЭЛЕМЕНТА В ПОЧВЕ; Б – ФИТОТОКСИЧНОСТЬЮ ХИМПРЕПАРАТОВ.

из-за несбалансированного соотношения калия к азоту, фитотоксичности химических препаратов (фото 10 б).

Предупреждение: : состоит в устранении причин.

ДЕФОРМАЦИЯ ЛИСТЬЕВ.

Проявления: нитевидность, частичная деформация, деградирующая пластинка, измельчание, сморщивание, скручивание листьев при одновременном торможении их роста.

Локализация: по всему растению, с усилением признаков на верхушечной части.

Проявления: весь период вегетации.

Причины: деформация листьев может быть эффектом: ● фитотоксичности химпрепаратов (фото 11 а); ● поражение тлями; ● поражение вирусами; Измельчание листьев является результатом: ● недостатка питательных элементов; ● засоления почвы (фото 11 б); ● поражения вирусами.

Предупреждение: состоит в установлении и устранении причины.



ФОТО 11.А - ДЕФОРМАЦИЯ ЛИСТЬЕВ, ДЕГРАДИРУЮЩИЕ ЛИСТЬЯ, НИТЕВИДНЫЕ – ПРОЯВЛЕНИЯ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ХИМПРЕПАРАТОВ, РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА; Б – ДЕФОРМАЦИЯ НЕРВОВ – ЭФФЕКТ ИЗБЫТОЧНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЛЕГКОУСВАИВАЕМОЙ ФОРМЫ АЗОТА

ДЕФОРМАЦИЯ И СКРУЧИВАНИЕ ЛИСТЬЕВ

Признаки: деформация и скручивание листьев.

Локализация: самые старые и самые молодые (верхушечные) листья, изредка листья в средней части растения.

Проявления: весь период вегетации, с усилением признаков во время плодоношения.

Причины: ●скручивание (трубчатая форма) либо деформация нижних, самых старых листьев, которые становятся твердыми и кожистыми является результатом потребления слишком малого количества воды



ФОТО 12. СКРУЧИВАНИЕ НИЖНИХ И СТАРШИХ ЛИСТЬЕВ ИЗ-ЗА ОТНОСИТЕЛЬНО НИЗКОГО УСВОЕНИЯ ВОДЫ: А — ПРИ ЛАБО СФОРМИРОВАННОЙ КОРНЕВОЙ (СИЛЬНОЕ СКРУЧИВАНИЕ); Б - ПРИ ИЗБЫТОЧНОЙ ЛИСТОВОЙ МАССЕ (ТОЛЬКОТ КРАЯ ЛИСТЬЕВ); В - ПРИ ЗАСОЛЕНИИ ПОЧВЫ (ЛИСТЬЯ ТРУБЧАТЫЕ ТЕМНО-ЗЕЛЕНЫЕ)

по отношению к потребностям растения по причине: слаборазвитой корневой системы (фото 12а); излишне развитая вегетативная масса (фото 12б); высокая температура воздуха, непосредственная сильная инсоляция и засоление почвы (фото 12в); разнородная чувствительность сортов; ● скручивание верхушечных листьев вызвано недостатком меди (Cu) – при недостатке этого элемента в почве либо невозможностью его усвоения по причине высокой кислотности почвы – рН выше 7,0; ● до деформации и скручивания самых молодых листьев доходит в условиях: недостатка марганца (Mn) возникшего по причине недостатка элемента в почве, затрудненного его усвоения при высокой кислотности, а также при низком уровне освещения.

Предупреждение: ● поддержание культивационных условий позволяющих получение оптимального количества воды необходимой растению, относительно повышенной потребности, в периоды повышенной температуры (например в периоды повышенной инсоляции); ● поддержание равновесия между ростом (вегетативная фаза) и развитием (генеративная фаза); ● обеспечение условий для правильного развития корневой системы; ● оптимальном кормлении микроэлементами марганцем (Mn) и медью (Cu); ● поддержании оптимальной кислотности почвы; ● обеспечении правильных условий культуры (температура, влажность воздуха и почвы); ● сохранение на растении оптимального количества листьев, относительно фазы роста, кондиции растения и сорта; ● ограничении легкодоступной формы азота в начальном периоде культуры – при недостатке света и температуре ниже нормы.

Содержание 3-4 мг меди в 1 л почвы является достаточным для помидоров культивируемых в **органических субстратах**. Однако в торфяных, с точки зрения трудности усвоения меди, рекомендуется большее ее количество – до 10 мг Cu/л почвы. При малообъемной культуре, на **минеральных субстратах**, содержание меди должно составлять 0,04-0,12 мг/л субстрата.

ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ И ДЕФОРМАЦИЯ ТОЧКИ РОСТА.

Признаки и локализация: бронзовый оттенок, некрозы, деформация и замирание верхушки, вырастание нескольких побегов при исчезновении точки роста с сокращенными междоузлиями.



ФОТО 13 ВЫРАСТАНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ПОБЕГОВ НА ВЕРХУШКЕ – ЭФФЕКТ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И СУБСТРАТА, А ТАКЖЕ ДЕФИЦИТЕ СВЕТА.



ФОТО 14 АНТОЦИАНОВОЕ ОКРАШИВАНИЕ ПОБЕГА ВЕРХУШКИ ВЫЗВАННОЕ СЛИШКОМ ИНТЕНСИВНЫМ РОСТОМ (СОРТОВАЯ ОСОБЕННОСТЬ).

Проявления: весь период вегетации до момента прищипывания растений, чаще всего в ранней культуре.

Причины: ● вырастание нескольких побегов на верхушке и мнимое исчезновение верхушки, причиной чего является изменение, а также высокая температура воздуха и субстрата при одновременном недостатке освещения (фото 13) ● деформация и замирание верхушки проявляется при недостатке бора (В), по причине затрудненного усвоения этого элемента либо при высоком рН- выше 7,0; трудным усвоением этого элемента при недостатке света либо избытке азота (N) и калия (K); ● до побурения и появления некрозов приводит недостаток кальция (Ca) в почве, причиной чего является недостаточное количество либо отсутствием данного элемента, а также затрудненным и неравномерным потреблением воды; ● антоциановое изменение окраски верхушки растения (фото 14) вызванное слишком интенсивным развитием (сортовая черта).

Предупреждение: ● оптимальное и равномерное орошение; ● правильном азотно-калийном питании; ● поддержание оптимальной кислотности почвы; ● быстрое восполнение кальция – в жидкой форме в почву (при

употреблении кальциевой селитры, как основного источника азота); ● внекорневые подкормки бором (при употреблении 0,1% боракса, 0.05-0.06% борной кислоты, либо при использовании новых удобрений для новых подкормок с бором нпр. Wuxal-Folibor, Borvit); ●поддержка правильной взаимосвязи (корреляции) свет-температура, особенно в начальном периоде при ранних весенних посадках, внезапных изменениях температуры воздуха, при недостаточном освещении, а также в периоды повышенной инсоляции, при проблемах с вентиляцией помещений

ПОБУРЕНИЕ И ЗАМИРАНИЕ ЛИСТЬЕВ ВЕРХУШКИ.

Признаки и локализация: бронзовение листьев верхушки при одновременном их замирании.

Проявления: весь период вегетации, с усилением в начальный период – после высадки растений на постоянное место.

Причина: недостаток фосфора (P) по причине отсутствия последнего либо затрудненного его усвоения при слабой либо поврежденной корневой системе, в условиях слишком низкой температуры почвы, избыточной ее влажности и неправильной кислотности (слишком низкой – рН ниже 5,5 либо высокой – рН выше 6,5- 7,0).

Предупреждение:

- пополнение фосфора в почве в легкоусвояемой форме, при этом вид удобрения следует приспособить к актуальным потребностям растения – внося в жидкой форме 50-60 мг P/л раствора (можно использовать моноамонийфосфат $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ либо монокалийфосфат – KH_2PO_4);
- повышение температуры субстрата до оптимальных требований данного периода культивации;
- урегулирование кислотности субстрата до требуемого уровня рН 5,5-6,5;
- уменьшение влажности почвы в соответствии с оптимальным диапазоном для данной фазы развития растения.

КОРКОВИДНОСТЬ НА ЛИСТЬЯХ И СТЕБЛЕ.

Признаки: ●выпуклые, светло-бронзовые корковидности на листьях (фото 15а) вдоль нервов;●бронзовые корковидности на стеблях (фото 15б).

Локализация: чаще всего на листьях, но также и на стебле.

Проявления: в случае старших растений – до конца периода вегетации.



А



Б

ФОТО 15 ПРОЯВЛЕНИЯ КОРКОВИДНОСТИ: А- НА ЛИСТОВОМ ЧЕРЕНКЕ И ОКОЛОПЛОДНОЙ РОЗЕТКЕ;
Б- НА СТЕБЛЕ

Причины: ● слишком высокая влажность воздуха и почвы; ● низкая температура воздуха; ● гормональные отклонения.

Предупреждение: выровнять баланс влажности воздуха и почвы относительно господствующей температуры.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦВЕТИЙ. НЕПРАВИЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОТКЛОНЕНИЯ В ПЕРИОД ФОРМИРОВАНИЯ КИСТИ, ЦВЕТОВ И ЗАВЯЗЫВАНИЯ ПЛОДОВ.

Признаки: неправильного формирования соцветий ● недоразвитые соцветия – замирание либо развитие по остаточному принципу; ● неправильно сформированные соцветия; ● нормально развитые, но неправильно посаженные соцветия (фото 16); ● чрезмерно развитые соцветия; ● неправильная высота посадки первых цветущих кистей (фото 17); отсутствие завязи плодов, опадание переразвитых цветов и завязи; ● опадание цветов и завязи (фото 18а); ● незавязывание плодов, либо кисти с малым количеством плодов (фото 18б); ● неравномерное развитие плодов в кистях (фото 18 в).

Причины: ● недостаточное количество света. Минимальная интенсивность света для помидора составляет 15 Вт/м², т.е. около 4 000 люкс. Некоторые сорта имеют генетически установленную черту толерантности относительно недостатка света. В условиях недостаточного



ФОТО 16. РАЗВИТАЯ, НЕПРАВИЛЬНО ПОСАЖЕННАЯ ЦВЕТУЩАЯ КИСТЬ



ФОТО 17. НЕПРАВИЛЬНАЯ ВЫСОТА ПОСАДКИ ПЕРВЫХ ЦВЕТУЩИХ КИСТЕЙ — ЗАВЯЗИ СОЦЕТИЙ СФОРМИРОВАНЫ ТОЛЬКО ВЫШЕ 11. ЛИСТА

его количества соцветия формируются правильно, но часто с меньшим количеством цветов; ● чрезмерный вегетативный рост; ● ненормальная температура воздуха в отдельных фазах развития растения. От температуры воздуха после появления и разложения листьев зависит высота места положения 1 и 2 кисти – завязи 1-й кисти вяжутся в среднем после 10 дней после всхода растения, а 2-й на 8 дней позже.

Также от температуры воздуха в этот период зависит количество завязи цветов в первых кистях. Чтобы получить высоко посаженные первые кисти следует по прошествии 10 дней после всхода растений, удерживать температуру **23 С** в течении 3 дней (для самых ранних сроков культуры). Низко посаженная первая цветущая кисть – после 9 листа – получается при понижении температуры в течении 2 первых недель по прорастании семян (специально для более поздних сроков высадки).

Большие колебания температуры во время приготовления рассады являются причиной увеличения количества недоразвитых и

деформированных цветов в первых кистях.

Последствием высадки рассады приготовленной при температуре выше оптимальной, является создание деградированных соцветий;



ФОТО 18. НЕЗАВЯЗЫВАНИЕ ПЛОДОВ, ОПАДАНИЕ ЦВЕТКОВ И ЗАВЯЗИ: А — ОПАДАНИЕ ЦВЕТКОВ И ЗАВЯЗИ; Б - НЕЗАВЯЗЫВАНИЕ - КИСТИ С МАЛЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ПЛОДОВ; В - НЕРАВНОМЕРНЫЙ РОСТ ПЛОДОВ В КИСТИ

- неправильное кормление, избыток либо недостаток питательных веществ, а именно азота (N), фосфора (P), железа (Fe) и марганца (Mn) – зачастую возникает по причине затрудненного либо избыточного усвоения при отсутствии нормальных условий культуры.;
- слабая, несформированная корневая система.

Предупреждение: ● **при недостаточном освещении** – оптимизация условий освещения. Установленные энергосберегающие экраны из обычной пленки без перфорации именно на всей площади, и сильное их увлажнение, а также загрязненное стекло значительно ограничивают пропускание света. В таких объектах количество света, достигающего до растений, значительно уменьшается (даже до 30% по отношению к освещению снаружи – часто опускаясь ниже 500 Вт/м²); ● **при высадке**

потянутой рассады (приготовленной в условиях недостаточного освещения, повышенной температуры, перекормленной азотом – в результате повышенного усвоения, а не фактического избытка, либо приготовленной при сильном загущении) – ранняя высадка на постоянное место; снижение запланированной густоты посадки на 0,2-0,3 шт/м², а на следующем этапе выгонка дополнительных плодоносящих побегов; ● при отсутствии баланса температуры и влажности субстрата, а также кормления относительно условий освещения – коррекция дозы, частоты полива и состава раствора; ● при дисбалансе между ростом и развитием – учесть особенности культивируемого сорта и приспособить условия культивации к господствующим климатическим условиям (света, температуры); ● при неправильном кормлении растений – проведение необходимой корректировки питания при учете причины недостатка либо избытка элементов; фактический недостаток либо затрудненное усвоение (неправильные: кислотность, температура, влажность субстрата, равно как и неправильный баланс отдельных элементов); ● при слабом развитии корневой системы – поддержание оптимальной температуры (выше 140С) и кислотности субстрата, укрепление корней при помощи стимуляторов роста; ● в случае снижения температуры – требуется увеличение кормления фосфором; ● определение времени высадки на постоянное место с учетом индивидуальных требований роста сортов и текущего состояния корневой системы.

Существует возможность восстановления процесса правильного формирования кистей и цветов, посредством постепенного повышения температуры после восхода солнца (около 10С в час, напр. с 170С до 180С).

НЕРАЗВИТЫЕ И НЕДОРАЗВИТЫЕ СОЦВЕТИЯ.

Признаки: соцветия неразвитые (фото 19), недоразвиты (фото 20) полностью либо частично, с малым количеством цветов.

Локализация и проявления: ● на первых кистях при наиболее ранней весенней посадке; ● на последних кистях – в осеннем обороте; все кисти формирующиеся в периодах недостаточного количества света.

Причины: ● весь период вегетации при недостатке света. Температура ниже оптимальной и недостаточное освещение побуждают растения к росту; ● высадка потянувшейся рассады, приготовленной при

недостатке освещения либо при высокой температуре, а также при перекармливании азотом; ● несбалансированность условий культуры (температуры, кормления) относительно световых условий; ● сильное ограничение полива, ведущее к росту концентрации солей в субстрате (высокого ЕС), а вследствие затрудненного усвоения питательных элементов и к голоданию растений; ● отсутствие марганца (Mn), (Fe) либо недостаточное его усвоение.

● условия низкого уровня кислорода в субстрате (напр.заливание) ведет к повреждению и торможению развития корневой системы, что приводит к затруднению усвоения фосфора и железа; ● высадка рассады передержанной в рассадном отделении (для традиционной технологии) либо на культивационной мате (при малообъемной технологии).

Предупреждение: ● правильный выбор сорта; ● в периоды недостаточного освещения – выращивание сортов устойчивых относительно таких световых условий; ● высадка правильно приготовленной рассады; ● сбалансирован

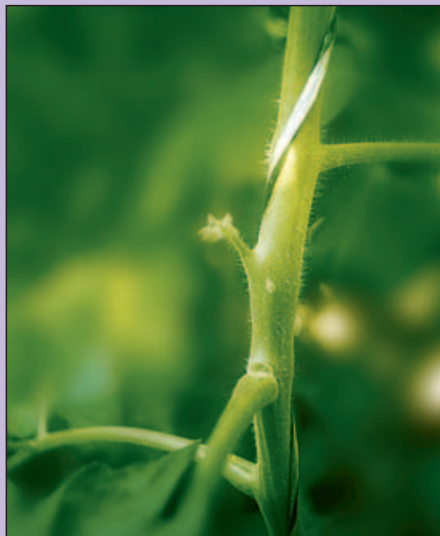


ФОТО 19. НЕРАЗВИТОЕ, НЕСФОРМИРОВАННОЕ СОЦВЕТИЕ РАСТЕНИЙ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ ОСВЕЩЕНИИ, НИЗКОТЕЛЕРАНТНЫХ К НЕДОСТАТОЧНОМУ ОСВЕЩЕНИЮ СОРТОВ.

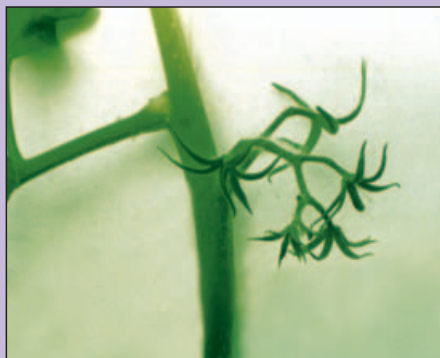


ФОТО 20. НЕПРАВИЛЬНО СФОРМИРОВАННОЕ СОЦВЕТИЕ – НЕДОРАЗВИТОЕ, С МАЛЫМ КОЛИЧЕСТВОМ СФОРМИРОВАННЫХ ЦВЕТОВ - НИЗКОТЕЛЕРАНТНЫХ К НЕДОСТАТОЧНОМУ ОСВЕЩЕНИЮ СОРТОВ (УРОВЕНЬ ОСВЕЩЕНИЯ НИЖЕ ОПТИМАЛЬНОГО).

ость условий культуры (температуры, кормления) относительно световых условий; ● хлороз, возникший в результате значительного недостатка железа («железный хлороз») ликвидируется при помощи опрыскивания растворами хелатов. В начальный период появления хлороза мероприятие выполняется каждые 5-7 дней, а при сильных проявлениях 2 – 3кратно каждые 3 дня. Концентрацию раствора следует привести в соответствие с видом удобрения – например 3% хелат железа применяется в концентрации 0,1% , а 6% хелат в концентрации 0,05%; ● марганец в почве пополняется во время полива добавляя 2-3 гр сульфата магния ($MnSO_4 \times 7 H_2O$) на 1000 л воды. Мнимый недостаток данного элемента чаще всего бывает вызван высоким рН почвы (выше 7,0) и его следует устранить посредством уменьшения рН до 6,5. При реальном недостатке важным условием является доставить растению марганец в быстроусваиваемой форме – лучше всего опрыскать хелатом либо сульфатом марганца, либо во время обработки растений средствами охраны выбирать препараты, содержащие марганец.

СОЦВЕТИЯ РАЗВИТЫЕ, НО ПЛОХО СФОРМИРОВАННЫЕ, НЕПРАВИЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫЕ, ЗАЛАМЫВАЮЩИЕСЯ.

Признаки: соцветия часто удлиненные, тонкие, посаженные под острым углом по отношению к стеблю, заламывающийся стебель кисти.

Проявление: в период создания завязи соцветий при меняющихся погодных условиях (солнечно, пасмурно), при недостаточном, а также при избыточном освещении.

Причины: ● **развитие соцветий под острым углом, завязи цветов у которых, собраны на верхушке** (фото 21а), вызвано недостатком света при температуре выше оптимальной в период создания соцветий; ● **развитие соцветия под острым углом, завязи цветов, у которого расположены вдоль всей кисти** (фото 21б) либо нерегулярно (фото 21в) является эффектом колебаний – недостатка и избытка освещения в раннем периоде возделывания - когда после пасмурных холодных дней наступают дни теплые солнечные; ● **соцветия, посаженные на тонкой ножке**, появляются у сортов чувствительных к условиям возделывания, а именно к недостатку света.



ФОТО 21. НЕПРАВИЛЬНО СФОРМИРОВАННЫЕ СОЦВЕТИЯ ПОЯВИВШИЕСЯ ПРИ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ (ЯСНО – ПАСМУРНО): А;Б – НЕПРАВИЛЬНО ПОСАЖЕННОЕ СОЦВЕТИЕ (ПОД ОСТРЫМ УГЛОМ), ЦВЕТЫ НЕПРАВИЛЬНО РАЗМЕЩЕНЫ НА ПЛОДОНОЖКЕ (НА ВЕРХУШКЕ);



ФОТО 21 В. В – ОДИНОЧНАЯ НЕРАВНОМЕРНО РАЗМЕЩЕННАЯ ПОД ОСТРЫМ УГЛОМ НА ПЛОДОНОЖКЕ ЗАВЯЗЬ – ПРИЗНАК НЕДОСТАТОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ.



ФОТО 22. ПЛОДОВАЯ КИСТЬ ПОЯВИВШАЯСЯ ИЗ НЕПРАВИЛЬНО ПОСАЖЕННОГО, СФОРМИРОВАННОГО СОЦВЕТИЯ (ЗАЛАМЫВАНИЕ КИСТИ У ОСНОВАНИЯ ПОД ТЯЖЕСТЬЮ ПЛОДОВ).



ФОТО 23. ЗАЛОМАННАЯ ПЛОДОВАЯ КИСТЬ ПОЯВИВШАЯСЯ ИЗ НЕПРАВИЛЬНО СФОРМИРОВАННОГО СОЦВЕТИЯ (ВЫТЯНУТОГО, С ДАЛЕКО ОТ СТЕБЛЯ ПОСАЖЕННЫМИ ПЛОДАМИ) С ПРАВИЛЬНО СФОРМИРОВАННЫМИ ЦВЕТАМИ – СОРТОВАЯ ОСОБЕННОСТЬ.

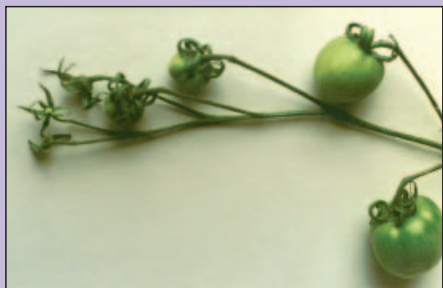


ФОТО 24. КОСТЬ ПОЯВИВШАЯСЯ ИЗ НЕПРАВИЛЬНО СФОРМИРОВАННОГО СОЦВЕТИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ – GIBRESCOL.

В результате плодовые кисти, произошедшие из таких соцветий, поддаются заламыванию (фото 22, 23); ● **тонкие, удлиненные плодоножки (фото 24)** наблюдаются после применения чрезмерного количества регуляторов роста (напр. Gibrescol).
Предупреждение: ● соответствие температуры количеству света; ● затенение культуры; ● применение пластиковых захватов, формирующих кисти, (фото 25 а), тнз. полумесяцев, а также крючков, поддерживающих кисти (фото 25 б), предупреждающих заламывание, полумесяцы закладываются после формирования соцветия перед развитием плода до 4 кисти (а у малоустойчивых сортов до 7-8 кисти), крючки должны закладываться до фазы плодов средней величины. Заложенные позже не сохраняют кисти от заламывания; ● соответствие культивации растений к господствующим условиям – дополнительные вегетативные побеги; ● правильное применение регуляторов роста; ● частичное укрепление неправильно удлиненной кисти посредством понижения температуры на 1-2 С.



ФОТО 25. А – НАСАДКИ ФОРМИРУЮЩИЕ ПОЛОЖЕНИЕ КИСТИ;
Б – КРЮЧКИ ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ ПЛОДОВЫЕ КИСТИ.

НЕПРАВИЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЦВЕТКОВ.

Признаки: цветы деградирующие, только с отдельными развитыми участками цветка – фото 26 – (тнз. пустые).

Локализация: первые цветущие кисти.

Проявление: при наиболее ранних сроках приготовления рассады и высадки растений.

Причины: ● внезапные перемены температуры и освещения – перемена условий при переносе рассады из рассадного отделения в теплицу (слишком малое количество света для рассады, освещавшейся в рассадном, температура при переносе либо перевозке – ниже, чем в рассадном); ● высокая температура субстрата (выше 25 С); ● большая суточная разница температур воздуха; ● высокая температура воздуха в течении дня (до 28 С) во время солнечной погоды при установленных энергосберегающих/термоизоляционных пленочных экранах.



ФОТО 26. ПЕРВЫЙ ЦВЕТОК В КИСТИ ЗАКРЫТ, ДЕГРАДИРУЮЩИЙ, ТОЛЬКО С УЧАСТКАМИ БОКАЛА (ОТСУТСТВИЕ РАЗВИТЫХ ЛЕПЕСТКОВ КОРОНЫ).

Предупреждение: ● правильный выбор сортов приспособленных к ранней культивации, толерантных к недостатку света; ● снижение до минимума светового и температурного «шока» при переносе рассады из рассадного отделения в теплицу; ● поддержание оптимальной температуры субстрата (до 22 С). Хорошая и правильно приготовленная рассада.

ПРОРАСТАНИЕ ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ ИЗ ЦВЕТУЩИХ КИСТЕЙ.

Признаки: ● прорастание листьев (фото 27 а) и побегов из цветущих кистей (продолжение соцветия) – фото 27б; ●вырастание на верхней части листа (в углах прилистков) и побегов (миниатюрных растений).

Локализация: ● цветущие кисти; ● старые листья.

Проявление: после высадки растений на постоянное место, при усилении признаков ранней весной и поздней осенью.



ФОТО 27. А — ЛИСТ ВЫРАСТАЮЩИЙ ИЗ КИСТИ Б — ПОБЕГ ВЫРАСТАЮЩИЙ ИЗ КИСТИ, СОЗДАЕТ НОВЫЕ ЛИСТЬЯ И СОЦВЕТИЯ

Причина: ●внезапная перемена и отсутствие оптимальных климатических условий (избыток влажности, недостаток освещения) доводит до гормональных отклонений в растении – создания чрезмерного количества ауксин.

Предупреждение: в периоды недостаточной освещенности – обязательным является понижение влажности воздуха и умеренное кормление азотом.

НЕЗАВЯЗЫВАНИЕ ПЛОДОВ В ПЕРВЫХ ЦВЕТУЩИХ КИСТЯХ.

Признаки: часть цветов не завязывает плодов, помимо правильного цветения и своевременного внедрения шмелей.

Проявление: ранняя весна (формирование первых цветочных кистей).

Причины: ● преобладание роста (вегетативной фазы) над развитием (генеративной фазой) в результате неправильного полива и чрезмерной влажности субстрата в условия х недостаточной освещенности; ●слишком маленькая разница влажности почвы – ниже 8% в течении суток ослабляющая развитие; ●неправильная кислотность почвы (традиционная культура – рН – ниже 7,0, малообъемные – выше 6,5), делающая невозможной правильное питание растений фосфором и микроэлементами, особенно марганцем; ●избыточная влажность воздуха, которая при развешенной пленке может превышать 85%; ●большой дефицит влажности (15-18%) возникший по причине высокой температуры воздуха во время солнечных дней (до 28 С), а также снижением влажности в полуденные часы; ● несоответствие доз и частоты поливов световым условиям.

Предупреждение: ●поддержание оптимальной температуры и влажности воздуха в соответствии с инсоляцией; ●периодическое увеличение суточной разницы влажности культивационного субстрата до 10-12%, побуждающее к переходу растений в генеративную фазу; ● приведение в соответствие доз и частоты поливов к количеству света.

НЕПРАВИЛЬНАЯ ЗАВЯЗЬ ПЛОДОВ ЛИБО ЕЕ ОТСУТВИЕ НЕ СМОТЯ НА ПРАВИЛЬНО СФОРМИРОВАННЫЕ СОЦВЕТИЯ И ЦВЕТЫ.

Завязывание плодов томатов наступает в результате натурального опыления развитых, пылящих цветов либо в результате гормонизации, т.е. применения синтетических субстанций роста. Условием натурального

запыления цветов является их правильное развитие, создание достаточного количества пыльцы, а также соответствующая температура и влажность воздуха, благоприятствующая осыпанию и прорастанию пыльцы.

Признаки: ● отсутствие завязи цветов, несмотря на обильное цветение;

● кисти с малым количеством плодов.

Проявление: в период цветения.

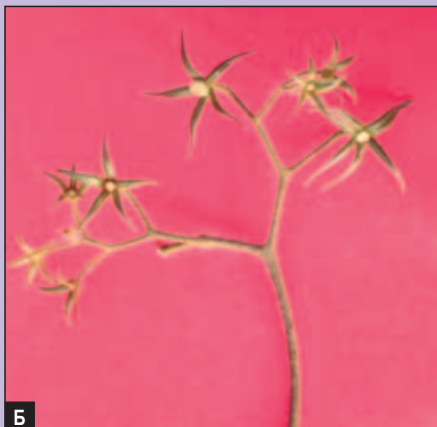


ФОТО 28. ОТСУТВИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ЗАВЯЗИ ПЛОДОВ, НЕСМОТЯ НА ПРАВИЛЬНОЕ ЦВЕТЕНИЕ:

А – ПРИ ОТСУТВИИ ДОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ПЫЛЬЦЫ; Б – ПРИ ОТСУТВИИ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОСЛЕ ЗАПЫЛЕНИЯ ЦВЕТОВ (ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА, НИЗКАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА);

В – ПРИ МАЛОЙ АССИМИЛЯЦИОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ; Г – ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ ПИТАНИИ.

Причины: Отсутствие завязи плодов помимо обильного цветения является эффектом незапыления либо неправильного опыления цветов, причиной чего является: ● недостаточное количество цветочной пыльцы (фото 28а); ● ее слабым прорастанием; ● низкая температура воздуха – среднесуточная ниже 16 С в течении суток; ● слишком высокая температура воздуха – выше 30 С (фото 28б); ● низкая интенсивность света; ● малая ассимилятивная поверхность листьев (фото 28в) с неправильным питанием растения;

На прорастание пыльцы отрицательно влияет:

пониженная либо повышенная относительная влажность воздуха (ниже 50% - высыхание пыльцы, выше 50% пыльца слипается и не может осыпаться); отличная от нормальной температура воздуха (ниже 15С и выше 30С пыльца не прорастает); успешность опыления снижается равно как при повышенной, так и при пониженной температуре – даже кратковременное (несколько часовое), удержание температуры ниже оптимальной, приводит к незавязыванию плодов. Вредное влияние температуры воздуха, ниже оптимальной проявляется при длительном периоде (3-4 дневным).

Предупреждение: ● поддержание оптимальных условий культуры – температуры (20-27С- оптимум для прорастания пыльцы), относительной



ФОТО 29. ЗАВЯЗЬ ПЛОДОВ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА, ТНЗ. ГОРМОНИЗАЦИИ (ХАРАКТЕРНЫЙ ОТЦВЕТ ПРИ ОКОЛОПЛОДНОЙ РОЗЕТКЕ); А – ПРАВИЛЬНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ВЕТОКСОНЕ SUPER, В СООТВЕТСТВИИ С ПЕРИОДОМ И УСЛОВИЯМИ КУЛЬТУРЫ - СФОРМИРОВАННЫЕ ПЛОДЫ; Б – СЛИШКОМ ВЫСОКАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ВЕТОКСОНЕ SUPER – ПЛОДЫ РЕБРИСТЫЕ.





ФОТО 30. ДЕФОРМАЦИЯ ПЛОДА ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА GIBRESCOL С ПРЕВЫШЕНИЕМ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДОЗЫ.

влажности (60-75%), досвечивания и правильного кормления фосфором (техническое оборудование и возможность измерения света позволяет правильное поддержание климатических условий, а также соответствие доз и частоты полива к требованиям и сумме света); ● в ситуации, когда нет возможности устранения причин в целях увеличения эффективности завязывания плодов, следует использовать шмелей. Подобные натуральные методы повышают эффективность запыления; ● при недостаточном количестве пыльцы, должны применяться регуляторы роста, для 2-х кратного опрыскивания

каждого соцветия 0,1-0,2% раствором Betoksone Super или Betoksone R. Первое мероприятие следует провести после развития половины цветов в кисти. Вследствие применения Betoksone могут оставаться лепестки цветов при плодоножке (фото 29 а), а слишком сильной концентрации Betoksone – ребристость плодов (фото 29 б). С целью увеличения эффективности применяемого Betoksone можно добавлять к нему гиберелиновую кислоту в виде препарата Gibrescol 10 MG (микрогранул растворимых в воде). Опыскивание цветов раствором Betoksone с Gibrescol обеспечивает равномерное формирование всей завязи в кисти. Успешность данного мероприятия тем больше, чем хуже условия освещения. Нельзя увеличивать концентрации Gibrescol, поскольку это может привести к чрезмерному удлинению соцветий (фото 24, стр.38) и деформации плодов (фото 30), а также привести к уменьшению количества кальция в плодах.

ОТСУТСТВИЕ ЗАВЯЗИ ПЛОДОВ – ПРИ НАТУРАЛЬНОМ ЗАПЫЛЕНИИ ШМЕЛЯМИ.

Основным требованием при использовании шмелей является создание оптимальных условий для развития цветов. О правильном запылении свидетельствует бронзовение лепестков короны, заметное уже в тот самый

либо на следующий день после посещения цветка шмелями. Побурение лепестков открытых цветов более заметно весной, чем летом, однако закрытые опыленные цветы легко отличить от остальных. Весной, когда цветы помидоров остаются открытыми в течении 2-3 дней, изменение окраски проявившееся на 90% цветов свидетельствует о хорошем опылении. Когда побуревших цветов менее 80% следует выставить



ФОТО 31. ОТСУТВИЕ ЗАПЫЛЕНИЯ ПЛОДОВ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ЗАПЫЛЕНИИ ШМЕЛЯМИ ПО ПРИЧИНЕ: А - НЕСФОРМИРОВАННЫМИ ЦВЕТАМИ - ОТСУТВИЕ ЦВЕТОЧНОЙ ПЫЛЬЦЫ; Б - ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА, ОГРАНИЧИВАЮЩАЯ РАБОТУ ШМЕЛЕЙ, НЕСМОТРИ НА ХОРОШЕЕ ФОРМИРОВАНИЕ ЦВЕТОВ (ЗАМЕТНО КОЛЕНКО - ПРИЗНАК КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ); В - СЛИШКОМ МАЛЕНЬКОЕ КОЛИЧЕСТВО ШМЕЛЕЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К КОЛИЧЕСТВУ РАЗВИТЫХ ЦВЕТОВ. ВИДНЫ МЕСТА ОПАВШИХ ЦВЕТОВ (ОТСУТВИЕ СЛЕДОВ «ПОСЕЩЕНИЙ» ШМЕЛЯ).

дополнительные ульи. Летом изменение окраски даже 30% открытых цветов свидетельствует о хорошем опылении, но в случае отцветших оно должно составлять 80-90%.

Признаки: отсутствие завязи плодов.

Проявление: в период цветения.

Причина: натуральным явлением есть недостаток эффективности шмелей в ранней и поздней культуре, а также когда цвет несформирован и нехватает пыльцы (фото 31 а). Не следует ожидать хорошего эффекта опыления при: слишком высокой температуре воздуха – (фото 31б) (превышающую 30 С), а также если цветы закрыты либо не до конца развиты. Причиной неполной успешности опыления цветов шмелями и незавязывания плодов, несмотря на правильное развитие цветов, является несоответствие количества шмелей площади культуры (фото 31 в) – неправильный выбор улья – и слишком позднее пополнение семей, при спаде активности ранее выставленных.

Предупреждение: ● проверка правильности развития цветов. В случае цветов закрытых, недоразвитых следует применять регуляторы роста – Betokson Super (0,1 – 0,2%) либо Betokson Super (0,1 – 0,2%) с добавлением Gibreksol 10 MG (согласно инструкции. Обработка проводится, при половине открытых цветов в кисти. Та же кисть обрабатывается гормонами обычно 2-3 кратно каждые 3-5 дней.

Внимание! Плоды растений, появившиеся после гормонизации содержат меньше кальция и им необходимо многократное опрыскивание 0,5% раствором кальциевой селитры (сортов чувствительных к вершинной гнили).

● контроль над оптимальными условиями для культуры (температура, влажность); ● соответствие количества ульев площади возделываемой культуры; ● охрана шмелей (согласно рекомендаций фирм распространяющих шмелей) во время охранных мероприятий;

ОПАДАНИЕ ЦВЕТОВ И ПРАВИЛЬНО СФОРМИРОВАННОЙ ЗАВЯЗИ ПРИ ОСЛАБЛЕННОМ РОСТЕ РАСТЕНИЙ.

Признаки: опадание цветов и правильно сформированной завязи.

Локализация: как правило, на 6-10 кисти.

Проявление: во время цветения и завязывания плодов, зачастую при перегрузке растения плодами.

Причины: ● ослабление растения по причине напр. малой интенсивности света (фото 32); ● несоответствие температуры и влажности почвы и несбалансированное содержание питательных веществ в растворе; ● неправильный полив – слишком редко либо наоборот часто, как и неблагоприятная пора начала либо окончания полива; ● чрезмерное развитие – оставление избыточного количества цветов на растении, при отсутствии либо несоответствующей регуляции кистей (а именно у крупноплодных сортов); ● слишком ранняя выгонка дополнительных стеблей при слабой кондиции растений.



ФОТО 32. ОПАДАНИЕ ЦВЕТОВ И ЗАВЯЗИ ПО ПРИЧИНЕ СЛАБОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА (КАСАЕТСЯ ПРЕЖДЕ ВСЕГО ПЕРВЫХ ЦВЕТОВ ЛИБО ЗАВЯЗИ В ПЕРВЫХ ЦВЕТАХ В ВЕСЕННЕМ ОБОРОТЕ).

Предупреждение: ● установление причины ослабления роста растения; ● удержание равновесия между ростом и развитием (таб.12, стр.163); ● при чрезмерном развитии (преимущество генеративной фазы) стимулирование роста (фазы вегетативной) посредством увеличения влажности почвы и воздуха (раньше начало и позже окончание полива, увеличение частоты поливов); ● правильное регулирование плодовых кистей, позволяющее привести в соответствие количество плодов на растении к периоду и условиям культуры, типу плодов, сорту и кондиции растения; ● оптимальный срок выгонки плодоносящих боковых стеблей в соответствии с кондицией растения; ● удержание более низкой концентрации питательных веществ в почве; ● выгонка дополнительных вегетативных стеблей (оставление 1-2 трехлистных боковых побегов).

ОПАДАНИЕ СФОРМИРОВАННЫХ ЦВЕТОВ И ЗАВЯЗИ ПРИ ПРАВИЛЬНОМ РОСТЕ РАСТЕНИЙ.

Признаки: опадание цветов и завязи, несмотря на их сформированность при правильном росте растений.



ФОТО 33. ОПАДАНИЕ ЦВЕТОВ И ЗАВЯЗИ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ КАЛИЕМ, НО ИЗБЫТОЧНЫМ АЗОТОМ И ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ ПЛОДАМИ.

недостаточное усвоение (Mn) и бора (B) - фото 36, несмотря на оптимальное содержание этих элементов в почве, из-за высокого pH почвы (при pH выше 7,0 — **органических субстратах и выше 6,5 — в минеральных**); ● избыток азота в почве (фото. 37), особенно легкоусвояемой растениями аммониевые формы NH_4^+ ; ● воддефицит либо неравномерное потребление во время завязывания плодов, что

Локализация: как правило, на 6-10 кисти.

Проявление: во время цветения и завязывания плодов, зачастую при перегрузке растения плодами.

Причины ● низкий уровень освещения (первые кисти в весенней культивации, последние в осенней); ● дефицит пит. элементов, прежде всего: ♦ калия (фото. 33), фосфора при одновременном избытке азота (фото 34); ♦ недокармливание фосфором либо недостаточное усвоение (при темп. субстрата ниже 12 C); ♦ недокармливание калием при перегрузке растения плодами (фото 35); ♦ затрудненное



ФОТО 34. ОПАДАНИЕ ЦВЕТОВ И ЗАВЯЗИ ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ КОРМЛЕНИИ МАКРОЭЛЕМЕНТАМИ (НЕДОСТАТОК ФОСФОРА ПРИ ИЗБЫТКЕ АЗОТА, ХАРАКТЕРНЫЕ ТЕМНО-ЗЕЛЕНЬЕ, ПОЛОСАТОЕ ОКРАШИВАНИЕ).

связано исключительно с фактическим дефицитом воды в почве, чаще всего с недостаточным потреблением из-за слабой корневой, также из-за непропорционально большой надземной части растений, высокой концентрации элементов в почве (фото 38).

Предупреждение: ● при недостатке питательных веществ рекомендуется уменьшить количество легкодоступного азота в субстрате посредством применения вида и количества удобрений содержащих азот в аммониевой форме NH_4^+ ;

● поставка дополнительного количества трудноусваиваемого марганца и бора посредством дозирования в почву, при традиционной культуре р-ра с повышенным содержанием марганца - до 0,8-1,0 мг $\text{Mn}/\text{л}$, периодически даже до 1,2 мг $\text{Mn}/\text{л}$, а бора до 0,2 мг/л.

Если одновременно проявляется недостаток иных микроэлементов, то можно подкормить растения комплексными удобрениями с



ФОТО 35. ОПАДАНИЕ ЦВЕТОВ И ЗАВЯЗИ ПРИ ЧРЕЗМЕРНОЙ ЗАГРУЖЕННОСТИ РАСТЕНИЯ ПЛОДАМИ (НЕДОСТАТОЧНОЕ ПИТАНИЕ КАЛИЕМ).



ФОТО 36. ОПАДАНИЕ ЦВЕТОВ И ЗАВЯЗИ ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ ПИТАНИИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ (ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ УСВОЕНИИ МАРГАНЦА И БОРА).



ФОТО 37. ОПАДАНИЕ ЦВЕТОВ И ЗАВЯЗИ ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ КОРМЛЕНИИ АЗОТОМ (N) – А ИМЕННО ЕГО ЛЕГКО УСВАИВАЕМАЯ АММОНИЕВАЯ ФОРМА.

микроэлементами нпр.(Mikrovit, Pioneer Mikro, Symfonia Zlota) либо при незначительном дефиците – комплексными удобрениями, содержащими микроэлементы (Superba Zielona, Superba Czerwona, Nutrifol Czerwony, Nutrifol Zielony, Ferticare, Polyfeed, Symfo-Vita ● при недостаточном питании растений марганцем и бором рекомендуется также опрыскивание растений хелатом либо сульфатом марганца согласно инструкции (нпр. 0,5-0,8% $MnSO_4 \cdot 7H_2O$), а также раствором боракса (0,1%) или борной кислоты (0,05%),

«Фолибором» или «Борвитом»; ●при затрудненном усвоении марганца и бора, следует снизить кислотность и держать ее на оптимальном уровне соответствующем типу почвы и культуры; ●орошение, обеспечивающее правильное и равномерное усвоение воды.



ФОТО 38. ЧРЕЗМЕРНО УДЛИНЕННЫЕ УЧАСТКИ БОКАЛА – КОЛЕНКИ НА ОКОЛОПЛОДНОЙ РОЗЕТКЕ ПЛОДОВ – ЭФФЕКТ СЛИШКОМ ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ.

ИЗБЫТОК ЦВЕТОВ И ЗАВЯЗИ В КИСТЯХ.

Признаки: неправильно сформированные плоды (деформированные, двойные, сросшиеся – фото 39); чрезмерно выросшие кисти с частью слабо сформированных цветов (фото 40).

Проявление: весь период создания цветущих кистей и цветов, при усилении неправильно сформированных цветущих кистей и цветов ранней весной и летом.

Причины: появления

- цветущих кистей с большим для данного типа и сорта количества цветов, с частью неправильно либо слабее сформированных кистей – температура ниже оптимальной в период создания завязи цветочных кистей; условия, сильно стимулирующие развитие – генеративную фазу (влажность почвы и воздуха - ниже оптимальной, концентрация питательных веществ – выше



ФОТО 39. ДЕФОРМИРОВАННЫЙ ПЕРВЫЙ ПЛОД В КИСТИ С НЕ УДАЛЕННОГО СРОСШЕГОСЯ ЦВЕТКА.



ФОТО 40. НЕ РЕГУЛИРОВАННАЯ ПЛОДОВАЯ КИСТЬ – НЕТ ЗАВЯЗИ ПОСЛЕДНИХ ЦВЕТОВ.



ФОТО 41. СЛИШКОМ ВЫРОСШАЯ ПЛОДОВАЯ КИСТЬ ТРЕБУЮЩАЯ «ОБРЕЗКИ» (УДАЛЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ).

оптимальной, для данного периода); - устойчивость сортов; ● излишнее количество завязи и плодов в кистях - нерегулирование кистей. ● неправильно сформированных плодов – неудаление деформированных, двойных, сросшихся цветов. **Предупреждение:** ●привести в соответствие количество завязи, до требуемого, для данного сорта и периода вегетации – **прореживание кистей** (удаление завязи, величиной с зерно, оставшихся на неправильно сформированных цветах), **обрезка кистей** избыточно разросшихся (удаление верхней части), **удаление лишних цветов** (на каждой цветущей кисти,



А



Б

ФОТО 42. ВЕЛИЧИНА И ВЫРАВНИВАНИЕ ПЛОДОВ В КИСТЯХ; А – РЕГУЛИРОВАННЫХ (ДО 5 ПЛОДОВ) – ВЫРОВНЕННОЕ; Б – НЕРЕГУЛИРОВАННЫХ – МЕНЬШЕЕ ВЫРАВНИВАНИЕ.



ФОТО 43. ПЕРВЫЕ ПЛОДОВЫЕ КИСТИ: А – РЕГУЛИРОВАННЫЕ (РАВНОМЕРНОЕ ДОЗРЕВАНИЕ); Б – НЕРЕГУЛИРОВАННОЕ (НЕРАВНОМЕРНОЕ ДОЗРЕВАНИЕ).

особенно на слишком разросшейся (фото 41) либо завязи; ● получение выровненных, одинакового размера плодов в отдельных кистях (фото 42 а; 43 а) – соответствие количества плодов (фазе роста растения, периода к периоду и условиям культивации, типу плода и сорта, кондиции растения) – таблица 17, стр. 169; ● снижение общего количества завязи на растении в период дефицита света

НАРУШЕНИЯ НА ПЛОДАХ.

НЕРАВНОМЕРНЫЙ РОСТ ПЛОДОВ В КИСТИ

Признаки: ● чаще всего 1 и 2 плода в кисти бывают нормального размера, остальные маленькие, либо большинство плодов достигают нормального размера, а только 2 остаются недоразвитыми; ● 2, 3



либо больше плодов в кисти остаются недоразвитыми либо недоразвитость наблюдается на окончании кисти; ● отдельные плоды 1, 2 - деформированы, надмерно выросшие

Проявление: весь период завязывания и роста плодов.

Причины:

● отдельные плоды в кисти нормального размера, остальные маленькие, недоразвитые вследствие удерживающейся после опыления слишком высокой температуры при низкой влажности воздуха (фото 44 а, б); ● несколько недоросших плодов в кисти – это эффект сохранения избыточного количества плодов (фото 45) в слишком развитых кистях (чаще в ранней и поздней культуре); ● у крупноплодных сортов наблюдаются единичные 1, 2 деформированные плоды появившиеся из неправильно сформированных, чаще всего, «сросшихся» цветков – как правило, первых в кисти (фото 46);



ФОТО 44. НЕРАВНОМЕРНЫЙ РОСТ ПЛОДОВ В КИСТИ (БОЛЬШИЕ И МАЛЕНЬКИЕ ПЛОДЫ) ПРИ ОТСУТСТВИИ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОСЛЕ ЗАПЫЛЕНИЯ (ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА И НИЗКАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА): А – ПЕРВЫХ ПЛОДОВ В КИСТИ; Б – ОТДЕЛЬНЫХ ПЛОДОВ В КИСТИ.

● чрезмерный вегетативный рост растения (фото 47);

Предупреждение: ● поддержание оптимальных условий культуры (температура, влажность); ● устранение излишка цветов в кистях; ● при чрезмерно развитых соцветиях у среднеплодных сортов проводить тнз. регуляцию кисти, которая состоит в устранении его верхней части либо одного или нескольких последних плодов; ● у крупноплодных сортов «прореживаются», т.е. удаляются неправильно сформированные, чаще всего «полосатые», часто первые в кистях либо деформированные завязи на ранних стадиях роста, когда завязь по размеру близка к зернам гороха.



ФОТО 45. НЕРАВНОМЕРНЫЙ РОСТ ПЛОДОВ ПРИ ОСТАВЛЕНИИ ИХ ИЗБЫТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА В КИСТИ.



ФОТО 46. ОТДЕЛЬНЫЙ ПЛОД В КИСТИ БОЛЬШЕ ОСТАЛЬНЫХ (ДЕФОРМИРОВАННЫЙ – ПОЯВИВШИЙСЯ ИЗ СТАСЬМЕННЫХ ЦВЕТОВ).



ФОТО 47. НЕРАВНОМЕРНЫЙ РОСТ ПЛОДОВ В КИСТИ ПРИ ОТСУТСТВИИ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РОСТА (ЧРЕЗМЕРНЫЙ ВЕГЕТАТИВНЫЙ РОСТ).

НАРУШЕНИЯ ОКРАСКИ И НАЛИВАНИЯ ПЛОДОВ

Признаки: ● нарушения внешней окраски плодов состоит в – изменении их цвета (фото 48 а); неравномерной окраске; растрескивании кожицы; некрозах и огрубении кожицы (фото 48 б); в изменении формы (фото 48 в). ● нарушения внутренней окраски (фото 49 а) и наливание (фото 49 б) плодов – это: неправильная окраска; побурение мякоти; неправильное наливание; пустые камеры.

Проявление: во время плодоношения растений, усиление признаков в период неблагоприятных условий культивации (недостаточное либо избыточное освещение) при неправильном питании растений.

Причины: ● нерегулярное усвоение воды вследствие ее недостатка в почве либо засоление почвы; ● избыточная концентрация солей в субстрате; ● высокая температура днем и низкая ночью; ● суточные колебания температуры; ● повышенная влажность воздуха и почвы; ● недостаток либо избыток питательных веществ (избыток азота – более всего аммониевой формы, чаще

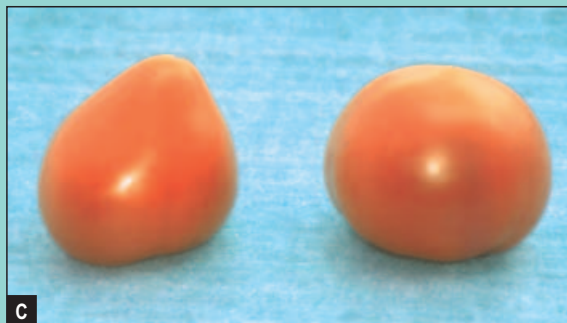


ФОТО 48. НАРУЖНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ НА ПЛОДАХ ТОМАТА:
А – НЕРАВНОМЕРНАЯ ОКРАСКА; Б – НЕКРОЗЫ И КОРОВИДНОСТЬ КОЖИЦЫ;
В – ИЗМЕНЕНИЯ ТИПИЧНОЙ ДЛЯ СОРТА ФОРМЫ.



А



В

ФОТО 49. НАРУШЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ОКРАСКИ И НАЛИВА ПЛОДОВ: А – НЕПРАВИЛЬНАЯ ВНУТРЕННЯЯ ОКРАСКА ПЛОДОВ; В – НЕПРАВИЛЬНЫЙ НАЛИВ ПЛОДОВ.

всего недостаток калия, бора, железа и марганца).

Предупреждение: определение и устранение причины проявления нарушений.

НЕРАВНОМЕРНАЯ ВНЕШНЯЯ ОКРАСКА ПЛОДОВ

Признаки: светло-зеленые либо розовые пятна на спелых овощах. Мякоть плода окрашена характерно для данного сорта.

Проявление: период дозревания плодов перед сбором.

Причины: ● нарушения в создании красящего пигмента; ● температура выше 32 С и ниже 16 С (фото 50); ● сильные суточные колебания температуры; ● сухая, очень жаркая погода; ● сильный прямой солнечный свет.

Проявлению таких недостатков также способствует: ● высокая влажность почвы и воздуха; ● слишком интенсивный рост растений;

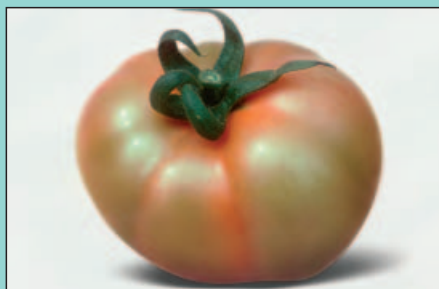


ФОТО 50. НЕРАВНОМЕРНАЯ ВНЕШНЯЯ ОКРАСКА ПЛОДОВ, ИЗ-ЗА КОЛЕБАНИЙ И ОТСУТСТВИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПЕРИОД НАЛИВАНИЯ И ОКРАШИВАНИЯ ПЛОДОВ.

Тенденция к проявлению данной черты в большей степени зависит от сорта. Прежде всего, наблюдается у сортов с интенсивно зелеными плодами перед дозреванием.

Предупреждение: удержание оптимальной температуры (затенение и охлаждение объектов в случае выращивания восприимчивых сортов).

РАЗМЫТЫЕ ПЯТНА НА ПЛОДАХ.

Признаки: размытые пятна на плодах, заметная зеленая пятка (мякоть плода – зеленая).

Проявление: в период плодоношения и созревания.

Причины: ● недостаточное количество калия при избыточном кормлении азотом (фото 51); ● избыток азота, а именно его аммониевой формы (фото 52); ● несоответствие питания фазе роста и развития (фото 53).

Предупреждение: ● пополнение калия (применяются быстродействующие калийные удобрения – для внесения в почву и внекорневой подкормки напр. 0,5% калиевой селитры либо 0,1- 0,2% раствор комплексного удобрения); ● при недостаточном освещении – умеренное кормление азотом – в аммониевой форме; ● удержание в период плодоношения правильного соотношения азота к калию, приспособленного к виду



ФОТО 51. НЕРАВНОМЕРНОЕ ОКРАШИВАНИЕ ПЛОДОВ – РАЗМЫТЫЕ, НЕДОЗРЕВШИЕ ПЯТНА НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДА ВОЗНИКШИЕ ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ АЗОТНО-КАЛИЙНОМ ПИТАНИИ.



ФОТО 52. ПОЛОСЫ НА ПЛОДЕ ВОЗНИКШИЕ ИЗ-ЗА ИЗБЫТКА АЗОТА, ЕГО АММОНИЕВОЙ ФОРМЫ.

культуры и способу кормления, так в традиционной культуре при посыпании удобрений $N:K=1:3$; при посыпании удобрений в жидком виде $N:K=1:2,5$; при систематической фертигации малообъемной культуры (соответствие индивидуальным требованиям сорта), правильное соотношение составляет $1:1,7-1,8$;

- поддержание умеренной влажности субстрата в пасмурную погоду;
- обеспечение оптимальной температуры в период дозревания плодов – затенение, охлаждение объектов. (Доступны препараты для затенения, обеспечивающие хорошую пропускную способность света, напр. Parasolex, Plastik смесь Transfiks с Shadefiks).



ФОТО 53. НЕПРАВИЛЬНАЯ, НЕРАВНОМЕРНАЯ ВНЕШНЯЯ ОКРАСКА ПЛОДОВ – ДОЛГО УДЕРЖИВАЮЩАЯСЯ ЗЕЛЕНЬ (ОТСУТСТВИЕ ОКРАСКИ ВЫРОСШИХ ПЛОДОВ) ПРИ ДОЗИРОВАНИИ РАСТВОРА НЕПРАВИЛЬНОГО СОСТАВА (ДЛЯ ФАЗЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РОСТА В ПЕРИОД ПЛОДНОШЕНИЯ РАСТЕНИЙ)

ЗЕЛЕННЫЕ ОКРАШИВАНИЯ, ТВЕРДЫЕ И КОЖИСТЫЕ.

Признаки: желтые твердые пятна на плодах, коричневая мякоть на срезе.

Проявление: в период плодоношения растений, во время жаркой погоды.

Причины: ● кратковременное переохладение плодов (спады температуры ниже 10 C) – фото 54); ● признаки усиливаются при большой суточной разнице температур.

Предупреждение:

- поддержание оптимальной



ФОТО 54. ЗЕЛЕНАЯ ПИГМЕНТАЦИЯ ПЛОДОВ, ТВЕРДАЯ И КОЖИСТАЯ, СПРОВОЦИРОВАННАЯ ПЕРЕОХЛАЖДЕНИЕМ.

температуры; ● недопущение снижения температуры ниже 10 С, и больших суточных разниц (выше 15 С).

ЖЁЛТЫЕ, ТВЕРДЫЕ ПЯТНА НА ПЛОДАХ, ПОБУРЕНИЕ ТКАНЕЙ НА СРЕЗЕ

Признаки: желтые твердые пятна на плодах, коричневая мякоть на срезе.

Проявление: в период плодоношения растений, во время жаркой погоды.

Причины: ● поражение растений вирусом табачной мозаики; ● чрезмерно высокое содержание аммониевого азота в почве; ● малая интенсивность света; ● высокая температура воздуха – выше 30 С (фото 55); ● непосредственное действие солнечных лучей на плод; ● слабое облиствение растений; ● чрезмерное удаление листьев.

Предупреждение: ● ограничение кормления аммониевой формой азота (при кормлении в жидкой форме, концентрация аммониевой формы NH_4 в растворе не должна превышать 15 мг/л); ● при большой буферности органических субстратов к аммониевому азоту, его следует вымывать; ● затенение теплицы с целью понижения температуры и предохранении плодов от попадания прямых солнечных лучей; ● оставление оптимального количества выросших здоровых листьев на м.кв. – в среднем 42-45 шт/м.кв., т.е. при загущении 2,5 растения/м.кв.

оптимальное количество листьев на растении 17-18 шт. (считанных от первого листа, ниже цветущей, кисти).

В случае, когда у растения преобладают вегетативные черты, оставляем около 17 листьев на растении, а если генеративные – более, чем 18.

Оптимальное количество листьев, оставляемых на растении, зависит от фазы роста и периода культивации, при учете индивидуальных сортовых свойств.



ФОТО 55. НЕПРАВИЛЬНАЯ ОКРАСКА ПЛОДОВ – ЖЕЛТЫЕ, ТВЕРДЫЕ ПЯТНА НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДА ПРИ УДЕРЖИВАЮЩЕЙСЯ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА (ВЫШЕ 300С).

ЗЕЛЕНАЯ ЛИБО ЖЕЛТАЯ ПЯТКА НА ПЛОДЕ.

Появление зеленой либо желтой пятки является следствием неправильного кормления (фото 56 а, б, в, г) и сортовой особенностью (фото 57 а,б).

В условиях оптимальной культивации, по мере окрашивания плодов, пятка исчезает. При незначительном окрашивании пятна успешно исчезают после сбора плодов. Характерная зеленая пятка появляется перед окрашиванием плодов у части сортов с геном твердости LSL.

Признаки: неравномерные зеленые либо желтые пятна около плодоножки выразительно контрастирует с остальной нормально окрашенной частью кожицы. Мякоть окрашена нормально.

Проявление: усиление признаков в период окончательного дозревания плодов.

Причины: ● условия культуры близкие к критическим (температура, влажность, освещение); ● при сильном испарении, но слабом потреблении воды.



ФОТО 56. НЕРАВНОМЕРНОЕ ОКРАШИВАНИЕ ПЛОДОВ ВСЛЕДСТВИЕ НЕПРАВИЛЬНОГО АЗОТНОГО ПИТАНИЯ (ИЗБЫТОК АЗОТА): А – ПРИ ИНТЕНСИВНОМ КОРМЛЕНИИ АЗОТОМ; Б – ПРИ ОДНОРАЗОВЫХ ДОЗАХ ВЫШЕ ОПТИМАЛЬНОЙ; В – ПРИ ИЗБЫТКЕ АММОНИЕВОЙ ФОРМЫ; Г – ПРИ ПОВЫШЕННОМ СОДЕРЖАНИИ АЗОТА В ПОЧВЕ, В ПЕРИОД ДОЗРЕВАНИЯ ПЛОДОВ.



ФОТО 57. НЕРАВНОМЕРНАЯ ВНЕШНЯЯ ОКРАСКА ПЛОДОВ – БОЛЕЕ ИНТЕНСИВНАЯ ОКОЛО ПЛОДОНОЖКИ, Т.Н.З ЗЕЛЕНАЯ ПЯТКА: А – СОРТОВАЯ ОСОБЕННОСТЬ – ПЛОДЫ ОСТАЮТСЯ С ЗЕЛЕННОЙ ПЯТКОЙ; Б – ПО МЕРЕ ДОЗРЕВАНИЯ ПЛОДОВ ДАННОГО СОРТА – ЗЕЛЕНАЯ ПЯТКА ИСЧЕЗАЕТ.



Б



ФОТО 58. ПЛОДЫ (ДОРАСТАЮЩИЕ ТОЖЕ) НЕРАВНОМЕРНО ОКРАШЕНЫ – РАЗМЫТЫЕ ПЯТНА, ЧЕТКАЯ ЗЕЛЕНАЯ ПЯТКА В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕПРАВИЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ; НЕДОСТАТОК КАЛИЯ (ВИДНА ЗАЛОМЛЕННАЯ КИСТЬ), ИЗБЫТОК АЗОТА (ЗЕЛЕНАЯ ПЯТКА НА ПЛОДАХ, ИЗБЫТОЧНО РАЗРОСШАЯСЯ ЛИСТВА).

Проявлению и дальнейшему сохранению изменений в окраске способствуют:

- избыточное питание легкоусваиваемой формой азота (фото 49 а,б,в) при недостатке марганца (Mg) и калия (K) – (фото 58);
- температура выше 30 С (желтая пятка). Большую восприимчивость показывают сорта с тонкой кожицей.

Предупреждение:

- ранний сбор плодов, до их окрашивания – оставление плодов на растении до полного вызревания способствует усилению внешних признаков и появлению некрозов на внутреннем слое кожицы;
- правильное питание - при избыточном содержании азота в почве и повышенной

интенсивности усвоения азота, следует увеличить уровень калия – во время кормления посыпанием, одноразовая порция не должна превышать 5гр К/растение, при подаче в жидкой форме - 400мг К/л раствора; ●при недостаточном количестве магния, а чаще при его затрудненном усвоении, обязательным является его пополнение при корневых подкормках. Следует повысить его уровень на 15-20%. Рекомендуется также внекорневая подкормка растений, напр. 0,5-1,0% раствором сульфата магния ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$).

СЕРО-БРОНЗОВЫЕ, КОРКОВИДНЫЕ ПЯТНА НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДОВ.

Признаки: серо-бронзовые, корковидные пятна на поверхности плодов, легко растрескивающиеся, часто обозначаемые как «старческие признаки». Усиление признаков около плодоножки. Пятен не наблюдается на верхушке плодов.

Проявление: чаще в конечной фазе плодоношения весеннего, осеннего и летнего. Среди сортов существует значительная разница на проявление вышеописанных изменений.

Причины: серо-бронзовые, легко растрескивающиеся корковидные пятна, появляющиеся в результате слишком медленного либо заторможенного роста растений (фото 59а), возникающего вследствие: ●повреждений корневой системы; ● оставления слишком малого количества листьев (стандартное требование это 18-20 листьев на растении, до 22 – при слабом их формировании, у сортов с генеративными чертами, а также до 16 листов – при сформированных листьях у сортов с вегетативным ростом (т.е. листья ниже последней цветущей кисти); ● при недостатке бора, зачастую возникшим не по причине его отсутствия в почве, а повышенным рН – выше 7,0; ●при культивации томата на большее количество кистей; эти признаки могут проявиться в большей степени, если господствует высокая температура и при непосредственном попадании сильного солнечного света на плоды (трещины по всей поверхности – фото 59б), а также в случае высокой влажности воздуха ночью, при сильной инсоляции в течении дня (трещины вокруг места соединения плода с плодоножкой) – фото 59 С .

Предупреждение: ● недопущение до ослабления корневой системы (рекомендации поданы на стр. 86-89); ● соответствие количества листьев силе роста и сорту; ●правильный выбор сорта относительно условий культуры (сорта малотолерантные по отношению к вышеописанным расстройствам

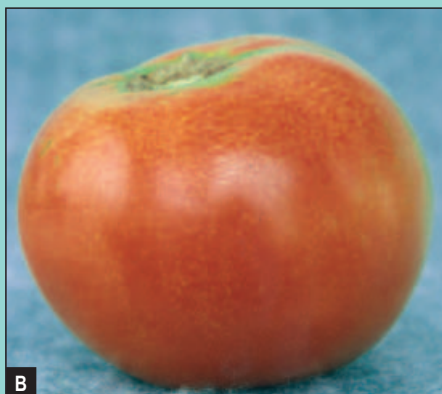


ФОТО 59. СЕРО-БРОНЗОВЫЕ КОРКОВИДНЫЕ ПЯТНА НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДОВ, ТНЗ. «СТАРЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ» ЧАСТО СЛЕГКА РАСТРЕСКАННЫЕ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ:

А – СЛИШКОМ МЕДЛЕННОМ И ЗАТОРМОЖЕННОМ РОСТЕ; Б – БОЛЬШИХ СУТОЧНЫХ РАЗНИЦАХ ТЕМПЕРАТУРЫ, ПОПАДАНИИ ПРЯМЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ, ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА; В – ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НОЧЬЮ, СИЛЬНОЙ ИНСОЛЯЦИИ В ТЕЧЕНИИ ДНЯ.

не должны культивироваться в условиях способствующих проявлению этой особенности); ● поддержание температуры, не превышающей 30С (при помощи затенения и охлаждения объекта); ● формирование и оставление большего количества верхних листьев (при прищипывании растений – минимум 3 листа, при продолжающемся росте – посредством оставления 2-3 боковых трехлистных стеблей); ● при недостаточном питании бором, связанном с затрудненным усвоением, увеличить количество этого элемента в питании на 10-15%, а также внекорневые подкормки (0,1% четырех бористого натрия либо 0,05% боракса).

СУХИЕ, ВОГНУТЫЕ ПЯТНА НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДОВ, ТАК НАЗЫВАЕМАЯ СУХАЯ ВЕРШИННАЯ ГНИЛЬ.

Признаки: сухие, впалые пятна на поверхности выросшего плода, прежде всего на его верхушке (фото 60 а,б,в). Ткани вокруг появившихся некрозов быстро окрашиваются. Также на малых, недоросших плодах появляется коричневый окрас верхушечной части, проникающий вглубь мякоти.

Проявление: во время плодоношения, при значительном усилении признаков в начальном периоде.

Причины: ● потребление слишком малого количества воды
● недостаточное питание плодов кальцием; ● повышенная концентрация солей в почве; ● внезапные изменения влажности почвы. **Недостаток кальция в плодах возникает по причине:**

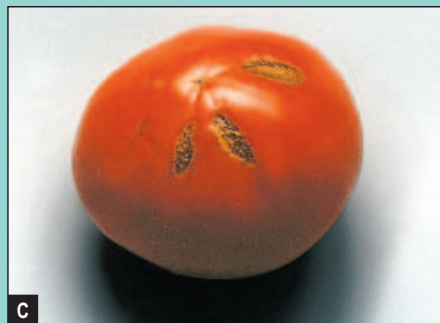
● недостатка этого элемента в почве; ● затрудненного его усвоения; ●



А



В



С

ФОТО 60. СУХИЕ ВПАЛЫЕ ПЯТНА НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДОВ
– РАЗЛИЧНАЯ СТЕПЕНЬ УСИЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ.

нарушений в потреблении воды; ● избыточном количестве калия, магния, аммониевого азота (NH_4), а иногда натрия, а также общей высокой концентрации элементов в субстрате; ● повреждения корней либо слаборазвитой корневой системы; ● внезапных изменений влажности субстрата; ● «Заливания» субстрата, что приводит к увяданию растения (в результате «удушения» и уничтожения корневой системы); ● внезапных колебаний температуры воздуха и субстрата; ● влажности воздуха ниже оптимальной (в период цветения и завязывания плодов – ниже 60%). ● повышенной концентрации солей в субстрате.

Предупреждение: ● равномерные поливы; ● предупреждение больших колебаний температуры воздуха и субстрата; ● кормление кальцием и фосфором в дозах соответствующих периоду культивации и фазе роста растения, а также требований сорта (большинство крупноплодных сортов имеют большую потребность в кальции и требуют большего его уровня в питании приблизительно на 10%, т.е. около 20 мг/л субстрата и около 20 мг/л в дозируемом растворе). Также растения привитые на на устойчивых подвоях требуют приблизительно на 20% увеличенного питания кальцием; ● профилактически плодовые кисти должны опрыскиваться раз в неделю 0,5-0,8% раствором кальциевой селитры, обращая внимание на правильное, равномерное нанесение жидкости на плод. На необработанной части плода могут появиться признаки недостатка кальция, потому что этот элемент не перемещается в плоде, равно как и не переходит из листьев в плод; ● удержание повышенной для данного периода влажности воздуха (быстрее движение кальция к плодам).

БЕЛЫЕ, НЕДОЗРЕВШИЕ ПЯТНА, ТАК НАЗЫВАЕМЫЙ «СОЛНЕЧНЫЙ ЗАГАР».

Признаки: на приобретающем окраску плоде, преимущественно с одной стороны, заметны белые, недозревающие пятна.

Проявление: в период плодоношения, при непосредственном сильном солнечном освещении незатененных листьями плодов, прежде всего на растениях с малым количеством листьев.

Причина: перегрев плода либо только его части.

Предупреждени: ● в периоды высокого уровня освещения необходимо предохранять плоды от попадания прямых солнечных лучей (затенение объектов – в периоды переменной погоды – посредством нанесения на стекло либо пленку затеняющей смеси, способной пропускать определенное

количество рассеянного света). Такие средства обеспечивают растениям лучшие условия для роста в пасмурные дни (чем употребляемый до этих пор мел); ● оставление большего количества листьев у слабооблиственных растениях после прищипывания

ЗЕЛЕННЫЕ, НЕДОЗРЕВАЮЩИЕ, РАЗМЫТЫЕ ПЯТНА НА ПЛОДАХ

Различным сортам присуща разная терпимость к появлению этого недостатка. Сорта с тонкой кожицей и крупноплодные сорта являются менее толерантными, особенно при неоптимальных условиях культуры.

Признаки: во время созревания на плодах появляются размытые, большие, серо-зеленые (фото 61) либо желтые твердеющие пятна. На разрезе плода видны коричневые, некротические ткани мякоти под кожицей, часто на фоне твердой, сбитой мякоти.

Проявление: в период плодоношения, чаще в условиях слабого освещения и высокой температуры.

Причины: ● большие суточные колебания температуры во время плодоношения помидоров;
● высокая температура днем и низкая ночью (ниже 10 С);
● избыток влажности в воздухе; ● недостаточное либо избыточное освещение;
● перекармливание растений азотом и фосфором при слишком бедном калийном питании;

Усилению признаков также способствует: ● дефицит бора и натрия; ● избыток хлора в почве (выше 150 мг/л); ● малая проводимость раствора (низкий показатель ЕС – низкая концентрация элементов субстрата и питательного раствора); ● уязвимость сортов.



ФОТО 61. ЗЕЛЕННЫЕ НЕДОЗРЕВАЮЩИЕ ПЯТНА НА ПЛОДАХ (ПРИ УСИЛЕНИИ ПРИЧИН ИХ ПОЯВЛЕНИЯ ПЯТНА ОСТАЮТСЯ ЗЕЛЕНЫМИ ДАЖЕ ПОСЛЕ ОКРАШИВАНИЯ ПЛОДОВ).

Предупреждение: ● Стабилизация климатических условий (поддержание оптимальной температуры, влажности субстрата и воздуха, в условиях низкого уровня освещения); ● при высоком уровне освещения обязательна защита от попадания прямых солнечных лучей; ● дополнительное питание калием и бором; ● правильное питание магнием (при недостатке магния плоды проявляют большую склонность к проявлению данных признаков); ● показано 2х-3х кратное опрыскивание листьев сульфатом магния; ● обеспечение хорошей проводимости почвенного раствора – концентрация питательных элементов в почве ниже оптимального для данного периода культивации и фазы роста, выше подаваемого раствора; ● соответствие требований сорта к условиям данного объекта; ● в случае нежелательных условий – выбор толерантных сортов к данному нарушению.

РАСТРЕСКИВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДОВ

Подобные изменения возникают при неравномерном росте плодов, а именно слишком высоком после периодического торможения (сортовая особенность). Большую восприимчивость выказывают сорта создающие плоды с меньшим количеством камер и гладкой поверхности, чем крупнокамерные, слегка ребристые. По результатам наблюдений меньше трещин на плодах с более слабой интенсивностью окрашивания перед созреванием.



ФОТО 62. РАСТРЕСКИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДА ВОКРУГ ПЛОДОНОЖКИ ПРОЯВИВШЕЕСЯ ПРИ СИЛЬНЫХ СУТОЧНЫХ КОЛЕБАНИЯХ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫШЕ 180С, А ТАКЖЕ ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ (НИЖЕ 100С) И ВЫШЕЕ (ВЫШЕ 350С) ДО ОПТИМАЛЬНОЙ.

Признаки: растрескивания поверхности плодов, сухие, некротические, открытые, локализованные вокруг плодоножки (фото 62) либо продольные – (фото 63 а) – (лучевидные, концентрические) различной величины (фото 63 б).

Проявление: весь период плодоношения, при значительном усилении в условиях резких изменений погоды (после солнечных дней наступают пасмурные и опять сильное солнце), а также после прищипывания растений.

Причины: ● колебания температуры; ● нерегулярное



ФОТО 63. РАСТРЕСКИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДА ПОЯВИВШИЕСЯ ПРИ НЕРЕГУЛЯРНОМ ПОЛУЧЕНИИ ВОДЫ: А – СКОРЕЕ ВСЕГО ЕДИНИЧНЫЕ, УДЛИНЕННЫЕ; Б – ОТДЕЛЬНЫЕ, ЛУЧЕВИДНЫЕ, НЕРЕГУЛЯРНЫЕ, ЧАСТО ОТКРЫТЫЕ.

усвоение воды вследствие ее недостатка в почве, по причине засоления субстрата, удаления большого количества листьев с растения в солнечные дни после пасмурных дней; ● непосредственное действие солнечных лучей на плоды; ● неравномерный рост (слишком быстрый после периодического торможения).

Предупреждение: ● состоит в доведении культуры до оптимальных условий температура максимум 30-32 С и минимум 12 С; ● интенсивное кормление калием (снижает склонность плодов к растрескиванию); ● сбор плодов с начальными признаками растрескивания, до их окрашивания (слегка румяными); ● устранение, так наз. «подрывание», листьев согласно установленных правил – в период созревания плодов – не более 3-х листов 3в один раз .

СУХИЕ НЕКРОЗЫ КОЖИЦЫ ПЛОДОВ

Признаки: на плодах разнородной величины – малых, недоразвитых, дорастающих и выросших – заметны зеленые, сухие, часто растресканные некрозы кожицы («растущие» вместе с плодом), слабоокрашенные либо только малые, точечные некрозы.

Проявление: весь период плодоношения во время роста плодов.

Причины: ● механические повреждения завязи (фото 64а) либо малых плодов (напр. отирание об листья, шпагат и т.п.); ● неправильное применение химпрепаратов фото (превышение концентрации,

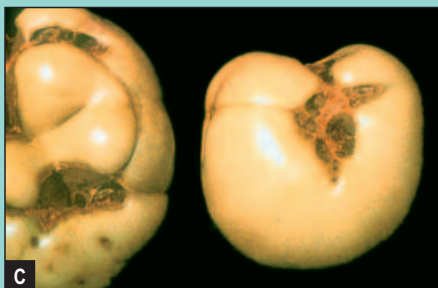


ФОТО 64. СУХИЕ НЕКРОЗЫ КОЖИЦЫ ПОЯВИВШИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ: А – МЕХАНИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ МАЛЫХ ПЛОДОВ; Б - ОПРЫСКИВАНИЕМ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА (ВЕТОКСОН) ЗАВЯЗАННЫХ ПЛОДОВ; В – ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ.

неравномерное нанесение, большие капли раствора, слишком высокая температура во время проведения мероприятия, и т.п.); ● фитотоксичность препаратов (фото 64 б,в).

Предупреждение: ● удаление мелкой завязи и плодов с видимыми механическими повреждениями; ● применение химпрепаратов точно по прилагаемой инструкции.

НЕРАВНОМЕРНАЯ ОКРАСКА ПЛОДОВ, ТАК НАЗ. ЗОЛОТИСТЫЕ ПЯТНА

Неравномерная окраска, с так наз. золотистыми пятнами, снижает качество и продажную стоимость (согласно европейских норм такие плоды относятся к менее качественным).

Признаки: под кожицей окрашенного плода заметны более светлые, оранжевые пятна (фото 65).

Проявление: в период плодоношения.

Причина: одна из главных, до сих пор известных и описанных, несбалансированное соотношение питательных веществ – прежде всего избыток кальция.

Предупреждение: ● правильное кальциевое питание – предупреждение

избыточного количества этого элемента в почве (при традиционной культуре в органических субстратах не превышая уровня 3000 мг/л, а при малообъемной культуре в минеральных субстратах – 400 мг/л вытяжки из субстрата); ●при традиционном питании не следует превышать одноразовой порции 5г Са/растение, а при кормлении жидким удобрением 240 мг/л раствора. При систематической фертигации рекомендуется постепенное снижение уровня кальция в растворе (около 180 мг Са/л).



ФОТО 65. ПРОЯСНЕНИЯ НА ОКРАШЕННЫХ ПЛОДАХ – ВИДНЫ СВЕТЛЫЕ ПЯТНА ТНЗ. «ЗОЛОТИСТЫЕ» (НАРУШЕНИЕ ПРИЧИНОЙ КОТОРОГО ЯВЛЯЕТСЯ ИЗБЫТОК КАЛЬЦИЯ).

НЕРАВНОМЕРНОЕ ОКРАШИВАНИЕ ПЛОДОВ В КИСТИ

Признаки: неравномерное окрашивание плодов в кисти, зачастую при одновременном формировании на растении нескольких кистей – раньше окрашиваются вышерасположенные кисти, а плоды меньшего размера недозревают в расположенных ниже (фото 66).

Проявление: чаще в ранней фазе культивации, начальный период плодоношения.

Причины: ● чрезмерная загрузка растения при неблагоприятных условиях выращивания; ● неправильное питание фосфором по причине фактического недостатка этого вещества в почве либо относительного, из-за низкой температуры субстрата либо высокой кислотности.

Предупреждение: ● регулирование загрузки растений плодами. В среднем количество плодов на растении должно составлять: ♦ до начала плодоношения – 40-48 шт.; ♦ от начала плодоношения до начала завязывания в шестой, седьмой кисти – 30-35 шт.; ♦ в разгар летнего плодоношения 35-30/40 шт. (в зависимости от величины плода и кондиции растения), а осеннего 35-40шт. Количество плодов на растении следует соотносить к сорту, фазе и условий культуры; ● правильное питание фосфором посредством регулирования кислотности субстрата



ФОТО 66. НЕРАВНОМЕРНО ДОЗРЕВАЮЩИЕ В КИСТЯХ ПЛОДЫ (ПЛОДЫ ЗЕЛЕНЬЕ И КРАСНЫЕ В НЕСКОЛЬКИХ КИСТЯХ НА ТОМ ЖЕ РАСТЕНИИ).

до оптимального уровня (рН выше 5,5 и ниже 6,5-7,0); компенсация недостатка фосфора посредством доставки легкоусваиваемой (жидкой) формы, лучше в субстрат 50-60 мг Р/л раствора (в зависимости от потребностей – в виде моноамонийфосфата – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ или монокалийфосфата - KH_2PO_4) либо применяя фосфорную кислоту (H_2PO_4) с целью понижения кислотности. В малообъемной культуре при систематической фертигации следует увеличить количество фосфата калия приблизительно до 240 гр/1000 л воды, т.е. 60 мг Р/л раствора, для понижения кислотности дозируемого раствора – применяя фосфорную

кислоту (H_2PO_4) – чаще всего 57%. В традиционной культуре при применении суперфосфата вместо посыпания лучше следует подлить 3% раствором; ● при чрезмерной загруженности растения плодами дополнительное питание растения комплексными удобрениями, а при недостатке фосфора – фосфорными.

ПУСТЫЕ КАМЕРЫ В ПЛОДАХ

Признаки: плоды помидоров часто не полностью наливаются, имеют разной величины пустые камеры (фото 67 а,б,в). Признаки проявляются снаружи плодов (видима выразительная «камерность», угловатые формы). На разрезанном плоде наблюдаются большие или меньшие пустоты под кожицей либо мякотью.

Проявление: в период плодоношения. Большую склонность показывают сорта с сильным ростом.

Причины: ● неправильная технология – колебания температуры, неправильное питание и недостаток калия (К), магния (Mg) и избыток



А
ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ – pH НИЖЕ 5,5
– НЕДОСТАТОК ФОСФОРА, КАЛИЯ, КАЛЬЦИЯ.



В
ВЛИЯНИЕ СЛАБОРАЗВИТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ



С
ПЛОХОЕ ОПЫЛЕНИЕ

ФОТО 67. ПРИЧИНА И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ



А
ФОТ 68. ПУСТЫЕ КАМЕРЫ В ПЛОДЕ: А – В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕДОСТАТОЧНОГО, НЕРАВНОМЕРНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ; Б – ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЛИШКОМ ВЫСОКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ РЕГУЛЯТОРА РОСТА – ВЕТОКСОН SUPER.

азота (N), неравномерные поливы и усвоение воды (фото 68а); ●неправильно примененные препараты, улучшающие завязь плодов, напр. слишком высокая концентрация «Betokson» (ранней весной – при недостатке света, либо поздней осенью – при высокой температуре) – (фото 68б) - при усиленном питании; ●слишком интенсивное кормление при господствующей в период завязывания плодов пасмурной погоде; ●слишком высокая концентрация элементов в почве.

Предупреждение: ● причиной неправильного усвоения воды может

быть неправильное строение корневой системы, температура субстрата, а также неправильное кормление калием и магнием; ● для гармонизации в худших световых условиях, при температуре выше 30 С и при замедленном развитии цветов следует составлять растворы с меньшей концентрацией, т.е. применять 2,5 мл «Betokson R» либо 1 мл «Betokson Super» на литр воды, в то время, как в оптимальных условиях 5 мл «Betokson R» либо 2мл «Betokson Super». Большинство крупноплодных сортов требует применения регуляторов роста в меньших дозах (Betokson R – 3 мл, Betokson Super – 1 мл).

ДЕФОРМАЦИЯ ПЛОДОВ

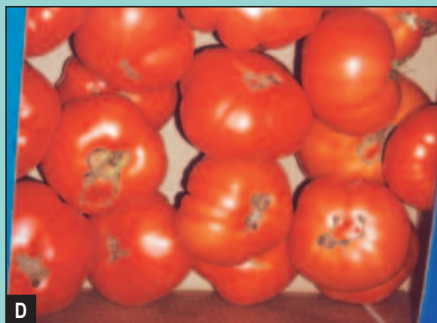


ФОТО 69. ДЕФОРМИРОВАННЫЕ ПЛОДЫ ПОЯВИЛИСЬ: А – СТАСЬМЕННЫХ ЦВЕТОВ; Б, Г – ПРИ ОТСУТСТВИИ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВАЦИИ (НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА, И БОЛЬШИЕ СУТОЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ В ПЕРИОД ЦВЕТЕНИЯ И ЗАВЯЗЫВАНИЯ ПЛОДОВ); В – ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ GIBRESCOL В ДОЗЕ БОЛЬШЕ РЕКОМЕНДОВАННОЙ, КАК ДОПОЛНЕНИЕ К BETOKSON SUPER.

Признаки: плоды деформированы, нерегулярно ребристые по всей поверхности, с большим столбовым рубцом, так наз. «швом» (фото 69 а,б,в), часто открытым либо удлинненным (более 2/3 диаметра помидора), который снижает стоимость помидора, дисквалифицируя его до 2 сорта, также с большим следом после плодоножки, так наз. Знаменем корковым; плоды деформированные с сухими некрозами (фото 69 г).

Проявление: в период плодоношения.

Причины: сильной деформации с глубоким следом:

- оставление «сросшихся» цветков;
- значительные суточные колебания температуры в период цветения и завязывания плодов;
- неправильное применение регуляторов роста (слишком высокая концентрация Betokson, несоответствующее периоду и условиям культивации – см. фото 29 б стр.43) деформаций с сухими некрозами;
- низкие и сильные суточные разницы температур после завязывания плодов;
- нетипичного «шва»;
- из-за отсутствия оптимальных условий (температура, освещение) в период цветения;
- по причине большей восприимчивости крупноплодных сортов.

Величина следа от плодоножки является характерной чертой сорта. У крупноплодных сортов след преимущественно больший. Если его площадь превышает 1 см кв. (у сортов округлого типа) и 2 см кв. (у крупноплодных, ребристых), то снижается торговая ценность плодов.

Предупреждение: установление и исключение причины.

ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ВНУТРИ ПЛОДА

Признаки: прорастание семян внутри плода – фото 70 (заметны проросшие семена с развитыми семядолями).

Локализация: выросшие, окрашенные плоды.

Проявления: ● на плодоносящих растениях при отсутствии условий для созревания плодов;- после сбора окрашенных, но неправильно хранящихся плодов.



ФОТО 70. ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ВНУТРИ ПЛОДА.

Причины: ● оставшиеся на растении, выросшие зеленые плоды, в условиях, не позволяющих созреть (низкая температура и влажность субстрата), часто применявшееся целенаправленное торможение роста растений для продления сбора плодов в осенней культуре, а далее из-за изменившихся условий выращивания, ускорение их дозревания; ● длительное передерживание налитых, окрашенных плодов на растении, при длительно удерживающейся высокой температуре (ускоренный процесс «дозревания» семян) малотолерантных сортов; ● неправильное хранение плодов (высокая температура и влажность); ● условия стимулирующие прорастание выросших, созревших семян (появление субстанции ускоряющей прорастание семян).

Предупреждение: установление причины и противодействие ей, прежде всего создание оптимальных условий во время выращивания и хранения плодов.

НАРУШЕНИЯ РАЗВИТИЯ КОРНЕЙ

НЕПРАВИЛЬНЫЙ РОСТ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ

Только правильно сформированная и здоровая корневая система способна усвоить соответствующее количество воды и питательных веществ и обеспечить оптимальные условия роста для растения. Возможность потребления воды и питательных веществ из почвы, а также значительная разница в способности их использования, зависят от развития корневой системы и активности корней. Снижение активности корней проявляется, когда есть много главных корней и мало мочковатых, прежде всего, когда корневая система бедна волосковыми корнями, отвечающими за правильное функционирование всей корневой системы.

Результатом спада активности корней есть меньшее потребление питательных веществ и недокорм растений. Величина и формирование корневой системы зависит от условий выращивания, равно как и от сортовых особенностей. Строение корневой системы томата является одним из наиболее важных признаков, решающих пригодность сорта к типу культуры – традиционной либо малообъемной.

Признаки и локализация: неправильный рост корневой системы:

- слабая корневая система (фото 71), мало боковых корней и корневых волосков; ● зачастую частично бронзовые корни (фото 72); **спад активности**



ФОТО 71. СЛАБАЯ КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТА, КУЛЬТИВИРУЕМОГО В МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЕ



ФОТО 72. НЕПРАВИЛЬНО РАЗВИТАЯ КОРНЕВАЯ СИСТЕМА (МАЛО ВОЛОСКОВ, ТЕМНЫЕ КОРНИ);



ФОТО 73. ПРАВИЛЬНО РАЗВИТАЯ КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТА: А – ПРИ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ; Б – ПРИ МАЛООБЪЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.



ФОТО 74. НЕПРАВИЛЬНО РАЗВИТАЯ (ОТСУТСТВИЕ ВОЛОСКОВ) КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТА: А – ПРИ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ; Б – ПРИ МАЛООБЪЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.

корней: ● заторможенный рост корневой системы (фото 73, 74 а,б); ●слабый прирост и создание новых корней;

- отмирание части корней;
- меньшее потребление питательных веществ и недокорм растения (фото 75);

признаки снижения активности корней:

- заторможенный либо ослабленный рост надземной части (особенно точки роста и боковых побегов);
- периодическая либо долговременная потеря тургора, ведущая к увяданию и засыханию листьев;
- хлорозы и преждевременное старение растений;
- слабое завязывание и медленный рост плодов.

Проявление: весь период возделывания на постоянном месте, при значительном усилении признаков, в начальный период после высадки рассады, а также во время формирования и завязывания 8-12 кисти, а также в период сильного увлажнения (лето).

Причины: ● высадка рассады с корковидными и побуревшими корнями; ● отсутствие оптимальных условий культуры – низкая температура субстрата (ниже 12 С), засоление субстрата, чрезмерное его увлажнение, неправильное кормление – прежде всего фосфором, кальцием и железом, а также дисбаланс питательных элементов; ● естественное ослабление корневой системы в процессе цветения 8-12 кисти; ●недостаток кислорода в корневой области.

ВЛИЯНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАССАДЫ НА АКТИВНОСТЬ КОРНЕЙ

Неправильно сформированная корневая система рассады чаще всего есть результатом избыточного кормления (неприспособленного к условиям - в основном освещения и температуры), что проявляется в



ФОТО 75. ПРИЗНАКИ НАРУШЕНИЙ ПРИ УСВОЕНИИ ВОДЫ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РЕЗУЛЬТАТЕ СНИЖЕНИЯ АКТИВНОСТИ КОРНЕЙ.



ФОТО 76. НЕПРАВИЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ В БЛОКЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ (БОЛЬШИНСТВО КОРНЕЙ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ БЛОКА).

избыточно выросшей вегетативной части, непропорциональной к слабой корневой системе (фото 76). Во многих случаях слабо сформированная, малоактивная корневая система есть результатом высадки потянутой рассады, с поврежденными корнями, либо слишком долго стоявшей рядом с отверстиями на матах рассады (фото 77 б), и рано посаженной, особенно, если температура в кубиках либо слишком низкая (ниже 14 С) либо очень высокая (более 25 С).

В начальном периоде после высадки растений на постоянное место, фактором, решающим о правильном развитии корней является правильная подготовка почвы. Достаточно частые ошибки:

несоответствие степени увлажнения почвы типу почвы, его буферности, а тем самым поддержание такого же уровня влажности культивационных



А



Б

ФОТО 77. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА РАССАДЫ: А – БРОНЗОВЕНИЕ КОРНЕЙ СЛИШКОМ ДОЛГО ОСТАВЛЕННЫХ НА МАТЕ РЯДОМ С ОТВЕРСТИЕМ; Б – МАЛЕНЬКИЕ ПРОРОСШИЕ КОРНИ ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ РАССАДЫ В ОТВЕРСТИЯ.

20300, Черкаська область,
м. Умань, вул. Артема, 88
тел. 047 44 5 24 06, 5 22 06
факс 047 44 5 90 04
E-mail: ats@um.ch.ua

АТС «УКРАЇНА»

Директор Вечерук Сергій Віталійович
моб. 8 050 313 81 75

• ПРОЕКТ ТЕПЛИЦЬ «ПІД КЛЮЧ» ВІД ФІРМИ «АТС УКРАЇНА»

На протязі багатьох років фірма «АТС УКРАЇНА» інтенсивно працює в області вирощування в закритому ґрунті. Завдяки великому досвіду, накопи ченому нами на протязі багатьох років стосовно постачання товарів та наданні послуг в області тепличного господарства, ми можемо надати Вам кваліфікаційні рекомендації у відношенні тепличних проектів. Фірма «АТС УКРАЇНА» може розробити тепличні проекти «під ключ», виконати поставку та реалізацію її по всьому світу.

Спеціалісти фірми «АТС УКРАЇНА» із задоволенням допоможуть Вам втілити Ваші плани в життя, від початку проектних робіт, аналізу клімату, ґрунта та води, яку Ви маєте у своїй місцевості, надати рекомендації стосовно вирощування рослин та співдію у виборі матеріалів, обладнання та систем, необхідних для роботи господарства. Нашою метою являється розробка плану та реалізація інтегрованого проекту «під ключ».

Найбільш важливі складові проекту слідуючі:

- *Фундамент*
- *Стальна конструкція*
- *Алюмінієва система*
- *Кровельний матеріал*
- *Система вентиляції*
- *Система екранів*
- *Система опалення*
- *Дозувальна система CO₂*
- *Система циркуляції повітря*
- *Система зволоження повітря*
- *Штучне освітлення*
- *Система зрошення даху*
- *Система управління водопостачанням та крапельне зрошення*
- *Електрична та кліматична комп'ютерна система*
- *Матеріали для вирощування*
- *Технологія захисту рослин і необхідного обладнання*
- *Машини та обладнання для використання в теплиці*
- *Агросупровід, тренінг та менеджмент*
- *Посадковий матеріал*
- *Малооб'ємний субстрат «Гродан»*

Для завершення проекту фірма «АТС УКРАЇНА» на дає рекомендації, направленні на покращення роботи конкретного господарства. Надані консультації базуються на останніх технологіях та проводяться нашими спеціалістами під час відвідування ними господарства на протязі сезону вирощування.

субстратов, напр. высокого торфа и кокосовых волокон, либо плит минеральной ваты, независимо от типа их структуры (напр. плит Grodan, Cultilene, Agrobán, Pargro).

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА АКТИВНОСТЬ КОРНЕЙ

Температура субстрата:

Одним из наиболее важных факторов обеспечивающих правильный рост и функционирование корневой системы является поддержание оптимальной температуры субстрата – как в период приготовления рассады, так и после высадки на постоянное место.

В традиционной культивации проводимой зимой температура субстрата должна составлять 14-16 С, а весной 16-18 С. В случае малообъемной культуры, во время приготовления рассады и в начальный период после высадки, в теплице рекомендуется поддерживать температуру 18-22 С, а позднее на 2 С ниже. Температура субстрата выше оптимальной приводит к излишнему росту и задержке развития, а ниже – к затрудненному усвоению магния и фосфора, тормозит рост корневой системы (фото 78 а,б) а также способствует развитию грибковых либо бактериальных заболеваний.

Температура субстрата выше или ниже оптимальной, не только ослабляет рост растения и корневой системы, но усложняет поддержание равновесия между надземной частью растения и корневой системой.

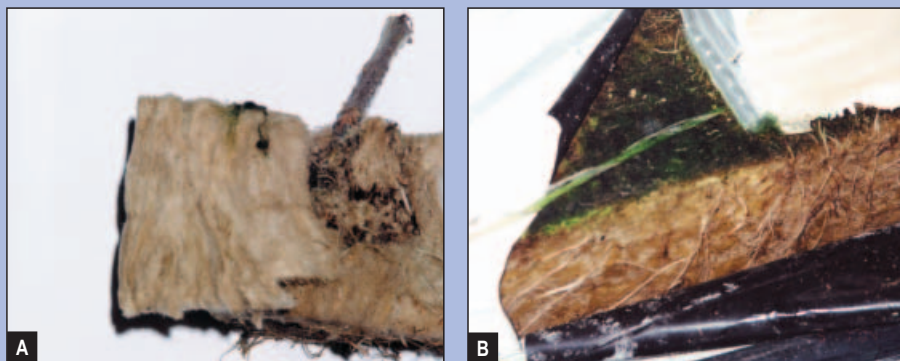


ФОТО 78. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ВНЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ: А – ПЕРИОДИЧЕСКОЙ; Б – ДЛИТЕЛЬНОЙ.

Температура воздуха:

Влияет на водное хозяйство растения, т.е. скорость потребления и испарения воды. Если температура воздуха выше оптимальной, то снижается влажность воздуха, и в растении проступает недостаток воды (при достаточной влажности почвы). При температуре ниже оптимальной на объекте господствует высокая влажность воздуха и растение берет избыточное количество воды.

Влияние концентрации элементов в почве

Избыточный (выше оптимального) рост концентрации веществ, т.е. засоление, наступает чаще при накоплении невзятых растением элементов, что часто имеет место при пересушивании почвы. При малообъемной технологии, до засоления доходит обычно, при дисбалансе концентраций элементов в культивационном субстрате с субстратом рассады (ЕС маты выше ЕС в кубике минеральной ваты – фото 79, 80, 81). Независимо от причины, очень высокая концентрация веществ в субстрате является причиной повреждения корней, ограничения в потреблении кальция (при недостатке этого элемента корневая система приобретает коричневую окраску и подвержена повреждению). Более того, высоким ЕС снижается потребление магния, но зато повышается калия (фото 82).

Снижение концентрации элементов в почве является чаще всего следствием избыточного ее увлажнения, что также вредит корневой



ФОТО 79. СЛАБО ПОСТРОЕННАЯ, ПОВРЕЖДЕННАЯ КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТА ВНУТРИ БЛОКА, ПРИ ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.



ФОТО 80. ПОВРЕЖДЕНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВЫСОКОМ ЕС СУБСТРАТА (ВЫШЕ 8).



ФОТО 81. ПОЛНОСТЬЮ УНИЧТОЖЕННАЯ КОРНЕВАЯ СИСТЕМА И ОДРЕВЕСНЕВШИЙ СТЕБЕЛЬ ПРИ ПОВЫШЕННОМ ЕС И КАЛИИ, ПРИ НЕДОСТАТКЕ ФОСФОРА.



ФОТО 82. ПРИ ВЫСОКОМ ЕС СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ МАГНИЯ. А ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ КАЛИЯ.

системе.

Влияние влажности почвы

Влажность почвы должна соответствовать фазе роста растения, периоду и условиям выращивания, прежде всего интенсивности потребления и испарения влаги. Необходим учет требований сорта и состояния корневой системы. Например, в начальном периоде выращивания по малообъемной технологии оптимальная влажность почвы составляет 60-70%, минимальная 50-60%, а максимальная 70-80%.

На влажность почвы влияет равномерность (фото 83,84) и способ полива. Избыточная влажность приводит к:

- побурению корневой системы (фото 85);
- созданию сильных мочковатых корней без либо с



ФОТО 83. ОТСУТВИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ, В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕРАВНОМЕРНОГО УВЛАЖНЕНИЯ МАТ.



ФОТО 84. РАЗМЕЩЕНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ ОТВОДЕ ЛИШНЕГО РАСТВОРА В МАТЕ.



ФОТО 85. СЛАБО СФОРМИРОВАННАЯ ПОВРЕЖДЕННАЯ, БРОНЗОВАЯ КОНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТОВ, ПРИ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИИ КУЛЬТИВАЦИОННЫХ МАТ.

малым количеством волосков. Уменьшение дозы и учащение поливов приводит к росту влажности почвы, зато увеличение дозы в одном цикле не приводит к росту влажности, а только увеличивает дренаж. Влажность почвы можно регулировать, в период от первого полива до получения дренажа (дальнейшие поливы не влияют на влажность субстрата, а только на величину дренажа).

В условиях низкой влажности субстрата, при недостатке влажности, появляется проблема с усвоением кальция и магния. Слишком малое количество воды приводит к высокой концентрации соли (высокое ЕС), затрудняя и даже делая невозможным усвоение питательных веществ. Но в то же время переувлажнение почвы может стать причиной удушья.

Кислород в субстрате

Кислород в почве необходим для правильного функционирования корней (при участии кислорода создается энергия, которая обеспечивает усвоение питательных веществ). Длительный недостаток кислорода в почве (т.н. удушение) может быть не только спадом активности корней и ослабленного усвоения питательных элементов, но также и отмиранием корней – избыточная влажность почвы негативно влияет прежде всего на молодые корни, которые гниют. Более того, не появляются новые.

Недостаток кислорода в почве особенно опасен в период интенсивного развития цветов и плодов – недостаточное количество произведенной энергии (при недостатке кислорода в пределах корневой системы) делает



ФОТО 86. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТА (СИЛЬНЫЕ БОКОВЫЕ КОРНИ БЕЗ ВОЛОСКОВ) ПРИ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИИ ПОЧВЫ (ПЛОХАЯ СТРУКТУРА ПОЧВЫ).



ФОТО 87. ОТСУТВИЕ ВОЛОСКОВ В КОРНЕВОЙ СИСТЕМЕ, В РЕЗУЛЬТАТЕ УДУШЕНИЯ ИЗ-ЗА ПЛОХОЙ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ.

невозможным питание растения. Например в «затопленных» матах корни производят 7% энергии по отношению к оптимальным условиям роста. Длительный недостаток кислорода в почве при избыточном увлажнении приводит к торможению роста и замиранию корней, часто снаружи мат появляются единичные корни без волосков (фото 86, 87). Результатом чего является ослабленный рост растения, хлороз, увядание и засыхание листьев, избыточное, непропорциональное росту утолщение стеблей, и создание мочковатых корней в нижней части стебля. Результаты анализов свидетельствуют, что растения потребляют кислорода из воды меньше, чем из воздуха (при темп. 20 С растение берет из воды около 7 мг/кислорода/л, а из воздуха – 300 мг/кислорода/л). Сильное влияние на содержание кислорода оказывает влажность маты. Например, содержание кислорода в мате при влажности 56% составляет 3,3 мг/л.

Знание оптимального уровня кислорода в области

корневой системы томата является недостаточным. Однако можно допустить, что стратегия водного хозяйства, основанная на содержании кислорода в почве – культивационных матах – это ближайшее будущее. Решение данного вопроса даст возможность дальнейшего совершенствования производства томатов.

Предупреждение: ● побуждение корней рассады к интенсивному росту и развитию (с целью правильного построения) при помощи стимуляторов роста:

- Bio-algeen S-90 – полив 0,6% раствором после высева семян; опрыскивание 0,3% раствором в фазе 2-3 листа, после пикирования перед высадкой на постоянное место;
- Snow Grow Ace – опрыскивание либо полив 0,1% раствором в фазе 3-5 листа и 2-3 дня перед высадкой на постоянное место;
- Plant Power 2003 – опрыскивание 0,1% в фазе 2 листа или перед высадкой на постоянное место;
- высадка рассады, находящейся в оптимальной фазе роста, со здоровой, правильно сформированной корневой системой (при ведении малообъемной культуры, представляет опасность запоздалая высадка сортов с сильным вегетативным ростом, для которых рекомендуется посадка со второй цветущей кистью); ● слишком долгое оставление растений рядом с отверстием в мате может привести к повреждению корневой системы; ● устанавливая сроки высадки рассады, прежде всего, следует определить состояние корневой системы, а далее продвижение в цветении;



ФОТО 88. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТА В ОГРАНИЧЕННОМ ОБЪЕМЕ ПОЧВЫ ПО ОКОНЧАНИИ КУЛЬТУРООБОРОТА: А – БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА; Б – С ПРИМЕНЕНИЕМ СТИМУЛЯТОРА – ПРЕПАРАТА BIO-ALGEEEN S-90 (3-Х КРАТНЫЙ ПОЛИВ 0,2% РАСТВОРОМ).



ФОТО 89. ВНЕШНИЙ ВИД КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ (ЕДИНИЧНЫЕ КОРНИ) НА 3-Ю НЕДЕЛЮ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА BIO-ALGEEEN S-90.



ФОТО 90. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТА КУЛЬТИВИРУЕМОГО В МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЕ (ПО ОКОНЧАНИИ СЕЗОНА) С ПРИМЕНЕНИЕМ СТИМУЛЯТОРА РОСТА SNOW GROWE ACE (2-Х КРАТНЫЙ ПОЛИВ 0,1% РАСТВОРОМ).

● для правильного построения корневой системы после высадки растения на постоянное место рекомендуется применение биостимуляторов роста таблица 15 стр.166 (фото 88а, б; 89, 90, 91):

- Bio-algeen S-90 – 0,2-0,4% (непосредственно после высадки)

- Snow Grow Ace – 150 гр/1000 м² (20-30 дней после высадки)

- Plant Power – 0,1% раствор, 50 мл/растение (2 недели и 6 неделя после высадки)

- Terra Vas – 3 недели после высадки 100 гр/1000 м²;

- Aqua Vas Plus – 10-14 дней после высадки – 65 гр. препарата на 1000м² , далее 50 гр на 1000м² (раз в неделю);

● поддержание оптимальной (20-22 С) температуры субстрата после высадки растений, необходимой для правильного укоренения, а также оптимальной влажности воздуха;

● обеспечение оптимальной температуры в следующий период культуры, соответствующий фазе роста растения; ● при так наз. «удушении» корней из-за чрезмерной влажности, рекомендуется понижение влажности, посредством полива большими дозами при больших интервалах времени; при

систематической фертигации
 - уменьшение цикла, но увеличение дозы (зависимость между уровнем освещения и количеством требуемого полива подана в таблице 16, стр. 169);
 ● поддержание оптимального питания фосфором, кальцием и железом (как количества, так и усвоения); ● в периоды естественного ослабления корневой системы – а именно во время формирования 8-12 кисти – обеспечение оптимальных условий ее роста и применение биостимуляторов роста (таблица 15, стр.166):

- Bio-algeen S-90 – подливание 0,2-0,6% раствором, около 150 мл/растение
- Snow Grow Ace – подливание 0,1% раствором
- Plant Power 2003 – подливание 0,1% раствором, 50-100 мл/растение
- Terra Vas подливание при использовании препарата 50 гр на 1000 м2
- Aqua Vas Plus – (65 гр. на 1000м2 – малообъемная технология).

Биостимуляторы роста следует применять согласно рекомендациям производителя.

ВЫРАСТАНИЕ КОРНЕЙ НА СТЕБЛЕ

Признаки: ● создание многочисленных «бородавок» либо дополнительных корней в нижней части стебля (фото 92 а и б); ● появление корней на разной высоте стебля, за исключением нижней части (фото 93).

Локализация: главный побег растения.

Проявление: возможно во весь период культивации растений, чаще – на старших.

Причины: ● отсутствие оптимальных условий для роста корней в культивационном субстрате (высокая влажность, приводящая к удушению корневой системы,



ФОТО 91. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТА КУЛЬТИВИРУЕМОГО В МАТЕ СОСОВИТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СТИМУЛЯТОРА PLANT POWER 2003 (2-Х КРАТНЫЙ ПОЛИВ 0,1% P-РОМ)



ФОТО 92. ПОЯВЛЕНИИ ПШИБЫШОВЫХ БОРОДАВОК В НИЖНЕЙ ЧАСТИ СТЕБЛЯ: А – В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОДРЫВАНИЯ КОРНЕЙ, Б – В СЛУЧАЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ГЛАВНОГО КОРНЯ.



ФОТО 93. ВЫРАСТАНИЕ КОРНЕЙ НА СТЕБЛЕ – ЭФФЕКТ ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ И НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ.

засоление субстрата); ● слишком высокая, длительно удерживающаяся повышенная влажность при низкой температуре воздуха; ● повреждения корневой системы; ● перекармливание азотом.

Предупреждение: - при появлении многочисленных корней на разной высоте стебля, за исключением нижней части – снижение влажности воздуха и ограничение вегетативного роста посредством сокращения азотного питания;

- при появлении корней в нижней части стебля – обеспечение оптимальных условий для роста и развития корневой системы в культивационном субстрате.

УВЯДАНИЕ РАСТЕНИЙ

Признаки и проявление: увядание верхушки в период полной вегетации либо слабых растений в более поздний период.

Причины: увядание верхушки растения в период полной вегетации, обычно во время сбора плодов с первых кистей, свидетельствует о трудностях усвоения растением дополнительного количества воды, причиной чего может быть:

- ослабленная корневая система («фетровидный» корень рассады);
- повреждение корневой системы (фото 94) в результате периодических переувлажнений субстрата;
- слишком малый корень по отношению к развитой надземной части растения (перекармливание азотом, особенно в аммониевой форме);
- высокая концентрация элементов в почве, т.н. засоление почвы, (в малообъемном методе ЕС выше 8 мS/cm), при накоплении неусвоенных элементов – часто калия, сульфатов, либо одноразовой слишком сильной дозы удобрений;
- слишком низкая температура субстрата (ниже 12 С), ведет к одревеснению стеблей в результате затрудненного усвоения фосфора;
- повышенное испарение (слишком высокая температура воздуха – выше 30 С);
- внезапная перемена погоды;
- чрезмерная перегрузка плодами;
- длительно-удерживающие условия затрудненного усвоения воды, ведущие к увяданию целых растений;



ФОТО 94. ПРИЗНАКИ УВЯДАНИЯ РАСТЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОРАЖЕНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ.

● поражение растений *Clavibactermichiganensis* subsp. *Michigan*, *Pseudomonas corrugata*, *Pyrenochaeta lysopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis lysopersici*, фузариозное увядание томата - *Fusarium oxysporum* f.sp. *lysopersici*, *Verticillium albo-atrum*, в результате чего корневая система томата повреждается, а также, в результате метаболических процессов патогенов, тромбоза - поражению подвергаются проводящие сосуды.

Предупреждение: относительно легкое, при агротехнических ошибках, но очень трудное, а иногда невозможное, при поражении патогенами; ●при пораженной корневой системе в периоды слабого роста, в целях быстрой регенерации корня, обязательным является применение стимуляторов роста (таб.15, стр.166), напр. - Bio-algeen S-90 (подливание 0,2-0,6% раствором около 150 мл/растение), Snow Grow Ace (подливание 0,1% раствором), - Plant Power 2003 (раннее одноразовое подливание 0,1% раствором), - Terra Vas (подливание раз в неделю; доза 50 гр/1000 м²), Asahi SL 1-3 кратное опрыскивание 0,1% р-ром. ● увяданию растений, вызванному агротехническими причинами, следует противодействовать посредством: ◆поддержания оптимального ЕС для данной фазы роста растения и условий выращивания, напр. при подготовке субстрата (запитке мат ЕС до 2,8 мS/cm), при слабой фертигации малообъемной культуры в период полной вегетации растений принимается ЕС 2,8-4,2 мS/cm, в период закалики рассады перед посадкой (ЕС 5,0-7,0 мS/cm), в период плодоношения и интенсивного развития растений (ЕС около 5,0 мS/cm); большей влажности субстрата при избытке в нем питательных веществ, и меньшей, если наблюдается загнивание корневой; ◆ регулирование загрузки плодами; ◆ поддержанием оптимального равновесия между элементами (напр. высокий уровень калия тормозит усвоение магния и кальция).

НАРУШЕНИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАССАДЫ

Правильно приготовленная рассада помидоров должна характеризоваться не слишком толстым, но сильным стеблем, с хорошо сформированными интенсивно окрашенными листьями. Нежелательными являются растения со светлыми либо темно-зелеными листьями. В процессе приготовления рассады помидоров для культуры закрытого грунта, особенно для ранних насаждений, часто доходит до отклонений роста и развития растений. Обычно это имеет место при отсутствии оптимальной температуры, недостатке освещения, несоответствующем питании, неправильно сформированной корневой системе. Данные факторы непосредственно влияют на рост рассады, но в большей мере, свидетельствуют о дальнейшем развитии растений, напр.:

- на расположение и величину цветочных кистей влияет температура в начальной стадии приготовления рассады (после распускания семядолей);

Завязь первой кисти создается через 10 дней после всхода сеянцев, а второй еще через 8 дней. Чем более ранний срок культуры помидоров, тем выше рекомендована посадка первой кисти.

В целях получения **высоко посаженной первой кисти**, выше 11 листа, требуемого для ранних насаждений нужно довести до так наз. термического шока, т.е. на 10 день после всхода растений поднять температуру воздуха до 23 С на 3 дня.

Низкое (ниже 9 листа) расположение 1 кисти получается при удержании температуры ниже оптимальной в течении 2 недель после всходов. На высоту расположения первой кисти влияет также освещение – при его недостатке – кисть расположена выше, а при оптимальном освещении – ниже. В большинстве культур требуется расположение первой кисти выше 9, но ниже 13 листа;

- причиной ослабленного роста растений является неправильно сформированная корневая система;
- сильный вегетативный рост наблюдается при высадке слишком «молодой» рассады; ●более того, использование в дальнейшем производстве слабой, недоразвитой рассады (в результате не проведенной, либо неправильно проведенной селекции) может быть причиной многих проблем по мере дальнейшего роста растений. Очень важным является приготовление рассады с требуемым балансом между ростом (вегетативная фаза)

и развитием (генеративная фаза); ● возраст рассады также имеет решающее значение для дальнейшего роста растений:

- оптимальный возраст рассады это:
 - ◆равновесие между ростом и развитием
- слишком молодая рассада это:
 - ◆сильный рост растений,
 - ◆плохое качество цветочных кистей (третьей);
- очень старая рассада это:
 - ◆проблемное укоренение,
 - ◆слабая корневая система,
 - ◆плохое качество цветочных кистей (четвертой).

НЕПРАВИЛЬНЫЕ ВСХОДЫ И НАЧАЛЬНЫЙ РОСТ РАСТЕНИЙ

Признаки: слабое, запоздалое появление всходов, медленный начальный рост растения (фото 95).

Локализация: семядоли, первые настоящие листья.

Проявление: в процессе прорастания и после развития семядолей.

Внимание! Определение причины проявления расстройств проблематично, часто это ошибочно связывают с плохим качеством семян.

Причины:

- низкое потребительское качество семян, при нарушении правил хранения (прежде всего долгое хранение после протравливания);
- превышение дозы препарата для протравливания (при протравливании проклюнувшихся семян, а также при протравливании малого количества семян, трудно отвесить «аптекарскую» дозу препарата);
- неоптимальные условия для прорастания (температура ниже 22 С),



ФОТО 95. НЕРАВНОМЕРНЫЕ ВСХОДЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН (ОТСУТВИЕ И ЗАПОЗДАВШЕЕ ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН).

ФОТО 96. СЕЛЕКЦИЯ СЕЯНЦЕВ (СПРАВА ВЫБРАКОВАННЫЕ – НЕПРАВИЛЬНО СФОРМИРОВАННЫЕ, ВИДНО ПОКРЫТИЕ СЕМЯН, ДЕФОРМИРОВАННЫЕ СЕМЯДОЛИ)



переувл. или пересушенный субстрат, превышенная концентрация питательных веществ в мин.вате (азота в аммониевой форме в органическом субстрате); ● высокая температура в период прорастания получается, от укрывания кассет для высева пленкой, особенно в солнечные дни (приводит к запариванию семян и сеянцев); ● токсичность субстрата - заправленного удобрениями влажного торфяного субстрата в плотной, не пропускающей воздуха упаковке; ● отсутствие селекции сеянцев перед пикированием (фот. 96).

Предупреждение: ● не следует хранить протравленных, без оригинальных упаковок производителя, сеянцев; ● в солнечные дни поддержание оптимальной температуры и влажности воздуха без (часто практикуемого) дополнительного прикрывания ящиков (кассет) с сеянцами пленкой либо стеклом; ● не следует хранить субстрат, смешанный с удобрениями в плотной упаковке; ● проведение селекции сеянцев – выбраковка плохо сформированных, с оставшейся семенной оболочкой и деформированными семядолями.

ДЕФОРМАЦИЯ СЕЯНЦЕВ

Признаки и локализация: деформация, замирание верхушки (фот. 97)

Проявление: в начальной фазе роста растений.

Причины: ● фитотоксическое действие средств защиты, напр. препаратов для дезинфекции (емкостей и субстратов) либо гербицидов; ● использование торфяных субстратов подготовленных к севу, но потом долго хранившихся в плотной упаковке; ● досвечивание влажных сеянцев.

Предупреждение: установление причины, как правило, весьма затруднительно и требует анализа проведенных мероприятий;



ФОТО 97. ЗАМИРАНИЕ ВЕРХУШКИ ВЫЗВАННЫЙ ФИТОТОКСИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ ГЕРБИЦИДОВ.

- при незначительной деформации – целесообразны внекорневые подкормки (макро и микроэлементами), применение стимуляторов роста, напр. форме опрыскивания 0,1% раствором Snow Grow Ace либо - Plant Power 2003 и 0,2% - Bio-algeen S-9;
- в период всходов и формирования семядолей, лампы в рассадном, должны включаться только после высыхания увлажненных (при поливе) семян.

НЕПРАВИЛЬНЫЙ РОСТ РАССАДЫ ПРИГОТОВЛЕННОЙ В ОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТРАТАХ

Признаки: ●слишком удлиненные и утонченные междоузлия, дряблые побеги; ●трудно развивающиеся, деградирующие листья (фото 98), ●а также завязи первой цветочной кисти; ●изменения окраски (чаще всего антоциановое) листьев и стебля (фото 9, стр 24); ●одревеснение стебля; ●слаборазвитая корневая система (фото 99); ●чрезмерно разросшаяся листва; ●изменения окраски листьев (фото 100); ●изменения окраски и частичные некрозы листовых пластинок.



ФОТО 98. ТЯЖЕЛО РАЗВИВАЮЩИЕСЯ, ДЕГРАДИРУЮЩИЕ ЛИСТЬЯ (СПРАВА)



ФОТО 99. СЛАБО СФОРМИРОВАННАЯ КОРНЕВАЯ СИСТЕМА (СПЕВА).

Локализация: по всему растению.

Проявление: весь период приготовления рассады, особенно после пикирования .

Причины: ● **удержание температуры воздуха и субстрата выше оптимальной** вызывает проблемы роста растений (фото 101а) создание неправильных соцветий и формирование деградированных кистей, при одновременном недостатке

света – вытягивание и утоньшение междоузлий, что в дальнейшем приводит к неправильному росту рассады, также и в дальнейшем после высадки на постоянное место; ● **колебания и удерживание температуры ниже оптимальной** (фото 101б) приводит к торможению усвоения питательных веществ – быстрее всего становится заметен недостаток фосфора в виде антоцианового (фиолетового) изменения окраски нижней стороны листа и стебля, ослабление роста корня и древеснение стебля (фото 101в), в результате чего наблюдается неправильный рост растений. Большие колебания температуры во время приготовления рассады увеличивают количество недоразвитых и деформированных цветов в первых цветочных кистях; ● **высокая температура воздуха, а низкая субстрата** является причиной неправильного роста рассады - создание дряблого, потянутого побега (фото 101г) несмотря на оптимальное питание; ● **результатом перекармливания рассады** является избыточная масса листьев, неправильно сформированная завязь кистей , изменения окраски листьев, некрозы части листьев верхушки; ● **заторможенный рост** - избыток азота приводит к неправильному **росту** верхушки растения (скручивание листьев верхушки), а также сокращение междоузлий; ● **торможение усвоения питательных веществ** – особенно быстро становится заметным недостаток фосфора в растении, причиной чего является антоциановая окраска стебля и нижней части листьев, ослабляющий рост корней, стимулирующий одревеснение стеблей у их основания; ● **избыточный полив** ведет к переувлажнению субстрата – к



ФОТО 100. ВНЕШНИЙ ВИД ПЕРЕКОРМЛЕННОЙ РАССАДЫ.

ослаблению корневой системы, к неправильному усвоению элементов, в результате чего получается рассада со слабо сформированными завязями цветущих кистей. Повышенная влажность субстрата, при низкой его температуре, приводит к полному торможению роста, повреждению и загниванию корней (фото 102).

Предупреждение: ● установление причины и противодействие ей; ●



ФОТО 101. ПРИЧИНЫ НЕПРАВИЛЬНОГО РОСТА РАССАДЫ:

А – ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА СУБСТРАТА (ВЫШЕ 240С);
 Б – НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА СУБСТРАТА ПРИ ПИКИРОВАНИИ
 СЕМЯНЦЕВ; В - НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА СУБСТРАТА В РАННЕМ
 ПЕРИОДЕ РОСТА (ОДРЕВЕСНЕНИЕ СТЕБЛЯ У ОСНОВАНИЯ);
 Г – ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ
 СУБСТРАТА.

Д

поддержание оптимальной температуры воздуха и субстрата - температура воздуха при этом должна соответствовать световым условиям;

- в условиях недостатка освещения (уровень менее 4 килолюкс) независимо от фазы роста рассады, температура воздуха должна быть на 2 С ниже оптимальной, при дополнении дневного света искусственным – на 2 С выше - температура субстрата должна соответствовать температуре воздуха и удерживаться в промежутке 16-18 С; ●

подогрев субстрата перед использованием (перед севом – до 22 С, пикированием 18 С); ● поддержание освещения на уровне минимум 4 килолюкс в течении 8 часов в день (быстрый правильный рост рассады при 8 килолюкс в течении 16 часов в сутки); ● правильное питание – подготовка субстратов для высева с оптимальным содержанием элементов при согласовании фазы и условий приготовления рассады – в период недостатка света снизить приблизительно на 50 мг/л содержание азота, использование ранее приготовленных, правильно сохраненных либо готовых субстратов для высева и рассады, типа Potgrond H, Potgrond CB, KTS 1 Standart Press, Bella, BioBella, а при высеве в велодончики напр. Floralux, KTS 1 мелкий; ● правильное питание достаточное в процессе приготовления рассады – 2-3 кратное подливание раствором комплексного удобрения; ● при недостатке фосфора следует подливать рассаду раствором фосфорных удобрений, напр. фосфатом аммония в концентрации соответствующей фазе роста рассады (0,08-0,1%); ● обеспечить оптимальное увлажнение субстрата.



ФОТО 102. ЗАТОРМОЖЕННЫЙ РОСТ РАССАДЫ, ОТСУТСТВИЕ КОРНЕЙ, ЗАМИРАНИЕ РАСТЕНИЙ – ЭФФЕКТ ПЕРЕУВЛАЖНЕННОГО СУБСТРАТА.

НЕПРАВИЛЬНЫЙ РОСТ РАССАДЫ ПРИГОТОВЛЕННОЙ В МИНЕРАЛЬНЫХ СУБСТРАТАХ

Признаки: ● неправильное развитие корневой системы (отсутствие корневой системы внутри кубика; корни в нижней части либо под кубиком – фото 103а; повреждения, бурение корней); ● темно-зеленая окраска листьев – фото 103б (пересушивание, перекармливание); ● хлорозы – фото 103в (не усвоение фосфора и микроэлементов); ● светло-зеленая окраска листьев (неправильные поливы, кормление); ● изменения окраски нижних листьев (переувлажнение) – а также изменения окраски и некрозы краев нижних листьев (высокая концентрация элементов при низкой влажности субстрата) фото 104а, б; замедленный рост (неусвоение макроэлементов); ● задержка развития; ● дряблый стебель, удлиненные междоузлия.



ФОТО103. ПРИЗНАКИ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАССАДЫ: А — СЛАБАЯ КОРНЕВАЯ ЛИБО ЕЕ ОТСУТСТВИЕ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ КУБИКА; Б — ТЕМНО-ЗЕЛЕНАЯ ОКРАСКА ЛИСТЬЕВ; В — ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ;



А



Б

ФОТО104. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ А — ХЛОРОЗМОЛОДЫХ ЛИСТЬЕВ ВЕРХУШКИ; Б — ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ И СТЕБЛЯ



А



Б



В

ФОТО105. ПРИЗНАКИ НЕОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТЫ ВО ВРЕМЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАССАДЫ: А — ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА И НИЗКАЯ СУБСТРАТА; Б — ПОНИЖЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА; В — ПОВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА СУБСТРАТА;

Локализация: ● корневая система рассады; ● надземная часть.

Проявление: на протяжении всего периода приготовления рассады в рассадных отделениях и после выставления рассады на маты рядом с отверстием.

Причины: ● завышенная влажность внутри кубика; ● заниженная влажность внутри кубика; ● высокое рН в кубике – выше 6,5; ● кислая реакция внутри кубика - рН 5,5; ● температура субстрата - выше или ниже оптимальной – т.е. ниже 16С и выше 24С; ● неправильная концентрация питательных элементов в кубике, рост ЕС в кубике (при избыточном накоплении неусвоенных веществ и пересыхании субстрата) приводит к повреждению корней, торможению усвоения кальция и магния и увеличению усвоения калия. Но снижение ЕС в кубике по причине малого количества подаваемых питательных веществ по отношению к требованиям растения, приводит к голоданию растения, медленному, слабому росту растений и корневой системы.

Влияние температуры на рост рассады



Влияние температуры воздуха и субстрата на развитие растений

● высокая температура воздуха и низкая субстрата - дряблый стебель, удлиненные междоузлия (фото 105 а);

● низкая температура воздуха, низкая субстрата – замедленный рост (фото 105 б);

● низкая температура воздуха, высокая субстрата - медленный рост (фото 105 в);

● недостаточное количество света (минимум 4 тыс. люкс);

● несбалансированное соотношение температуры; влажности субстрата и воздуха по отношению к количеству и интенсивности света

Предупреждение: ● установление причины и противодействие ей

- прежде всего:

Поддержание на требуемом для периода приготовления рассады уровне:

- температуры воздуха и субстрата дифференцированной для периодов роста;

- влажности субстрата: во время приготовления рассады в рассадном отделении перед поливом 50-60%, после полива 70-80%, а после установки на маты (рядом с отверстиями) соответственно 40-60% и 50-70%;

- кислотности раствора (рН 5,5-5,8) и концентрации в нем элементов (ЕС от 1,5-2,0 мS/cm – при высеве; от 2,5 мS/cm при пикировании; 4-5 мS/cm – в дальнейшем процессе роста до установки растений на плиты; до 4,0-7,0 мS/cm – перед высадкой растений); ● поддержание хотя бы минимальной интенсивности света (4 тыс. люкс; быстрый рост растений происходит при интенсивности света выше 8 тыс. люкс); ● поддержание уровня CO₂ в последней фазе приготовления рассады (около 2 недель) до 500-700 ppm.

ПРОБЛЕМЫ СРАСТАНИЯ ПОДВОЯ С КУЛЬТУРНЫМ СОРТОМ

Прививка рассады культурного сорта на подвой бывает успешным, простым и легким способом защиты растений от поражения почвенными патогенами. Свойство привитой рассады на устойчивом подвое, кроме чувствительности либо устойчивости к поражению почвенными патогенами (вызывающими корневидность корней, фузариозное увядание томата) корневым инфекциям, является создание сильной, хорошо сформированной, корневой системы, которая характеризуется высокой устойчивостью к низким температурам, а именно привитых на нововводимых подвоях He-man TmVCabcdeF2(N) Fr (P), Beufort TmKF2NFr, Maxifort TmKVF2NFr. Требуется оптимальных условий для проведения мероприятия.

Признаки: несросшиеся, частично либо неправильно сросшийся подвой с привоем (фото 106).

Локализация: место прививки – соединения подвоя с культурным сортом.

Проявление: в зависимости от метода прививки – от нескольких дней (японским методом и в клин) до нескольких десятков дней (метод боковой щели).

Причины: ● неправильный подбор растений (разница в росте и толщине стебля подвоя и культурного сорта); ● плохо выполненный надрез (при



ФОТО 106. НАРУШЕНИЯ В СРАСТАНИИ ПОДВОЯ С КУЛЬТУРНЫМ СОРТОМ: СЛЕВА — НЕСРАСТАНИЕ; ПО ЦЕНТРУ — ЧАСТИЧНОЕ СРАСТАНИЕ; СПРАВА - НЕСРАСТАНИЕ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ МЕСТА ПРИВИВКИ (В РЕЗУЛЬТАТЕ ДАЛЕКОГО ПИКИРОВАНИЯ ПОДВОЯ И КУЛЬТУРНОГО СОРТА)

прививке в клин – плохой вырез клина в стебле подвоя диаметром более 4 мм, японский метод – невыровненная поверхность среза подвоя и культурного сорта;

- неоптимальная температура (низкая температура тормозит рост культурного сорта, а подвоя только ослабляет), влажности – после прививки растению;
- неправильное соединение подвоя с культурным растением – чаще всего слишком свободное соединение тесьмой либо неподходящий размер клипсы

при прививке японским методом.

Предупреждение: ● правильный подбор прививаемых растений – одинаковая толщина подвоя с привоем; ● идеально выровненная поверхность среза (японский метод) и его длина (метод боковой щели, клин); ● удержание в начальном периоде прививки:

- очень высокой относительной влажности воздуха (до 100% относительной влажности) в течении 4-7 дней (метод в клин и японский) или около 3 дней (метод боковой щели) при помощи частого затуманивания либо устанавливая над растениями пленочного минитоннеля;

- оптимальной температуры - 20-22 С, соотнося ее при этом со световыми условиями;

- температуры на 2-3 С выше оптимальной в течении 4-7 дней, в период подготовки рассады к прививке японским методом, в течении 4-5 дней

– при щеплении в клин; но щепление в боковую щель не требует повышения температуры; ● подбор материалов, соединяющих между собой растения (алюминиевой ленты, клипсов и др.), соответствующих методу прививки и правильное соединение; ● соответствие условий культивации и питания требованиям подвоя, которые показывают большую чувствительность на засоленность, чем культурный сорт, который бывает более устойчив к пониженной температуре, но следует помнить, что прищепленные растения более требовательны к питанию (более интенсивное магнием и кальцием, но при этом меньшие количества азота).

ДЕФИЦИТ И ИЗБЫТОК МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

В интенсивной культивации томата под стеклом причинами неправильного питания растений является недостаток либо избыток питания макро- (N, P, K, Mg, Ca) и микроэлементов (Fe, Mn, B, Cu) вызванный:

- фактическим недостатком отдельных элементов, вызванных недоставкой их оптимальных количеств в основном и дополнительном кормлении (чаще всего касается магния и микроэлементов), либо из-за неправильного составления растворов;
- относительным недостатком при затрудненном усвоении, при неправильной кислотности субстрата (рис. 6, стр.162), несформированной, поврежденной либо погибшей корневой системы; оптимальный pH почвы в традиционной культуре составляет: в легких субстратах с торфом – около 6,3, в тяжелых субстратах – около 6,5, в минеральной вате – 5,6- 6,2. В период интенсивного роста и плодоношения pH обычно выше. От кислотности зависит правильное усвоение элементов (табл. 14, стр.165). Если pH органических субстратов превышает 7,0, а минеральных 6,5, то в это время микроэлементы (за исключением молибдена), а также фосфор, становятся менее доступными, зато макроэлементы (а именно калий, кальций и сера) берутся избыточно-часто в количествах токсичных для растений.

Высокое pH (выше 6,5), кроме торможения усвоения микроэлементов может приводить к забиванию капилляр. Кислая реакция (pH ниже 6,0 - в органических субстратах и 5,2 - в минеральных) затрудняют, и даже делают невозможным, усвоение макроэлементов, а именно кальция, фосфора, магния и серы, а микроэлементы (за исключением молибдена) берутся в избытке, и даже в количествах, токсичных для растений. Более того в субстратах с низкой буферностью pH не должно превышать 6,0, а с высокой 6,5;

- неверная пропорция элементов (чаще всего азота с калием в период плодоношения). Повышенное либо пониженное содержание макроэлементов: азота (N), фосфора (P), калия (K), кальция (Ca) ограничивают усвоение других макро- и микроэлементов, а пониженное

либо повышенное содержание одних микроэлементов ограничивает усвоение других микроэлементов.

Взаимодействие веществ на их усвоение и доступность для растений следующее:

- от уровня азота зависит усвоение калия, бора и меди,
- от уровня калия зависит усвоение магния, кальция, а также бора,
- от уровня кальция зависит усвоение калия, магния, железа, марганца и бора,
- от уровня марганца и цинка зависит усвоение железа и магния.

Зависимость действия элементов представлена на рис.7, стр. 162; избыточная концентрация элементов в субстрате появляется по причине: обильного минерального кормления несоответствующего требованиям растений; - кормлением в виде посыпаемых удобрений при завышенных одноразовых дозах; - фертигация при избыточной концентрации подаваемого раствора, либо при завышенном его количестве.

Зачастую избыточное засоление возникает от нагромождения больших количеств элементов, прежде всего сульфатов, калия, хлора, равно, как и азота (обычно его аммонийной формы). Возникает при пересушивании субстрата, либо при затрудненном усвоении воды, причиной чего, обычно, является, слабо сформированная, корневая система, снижение активности корней. Избыточная транспирация при температуре выше оптимальной – летом приводит к росту концентрации солей в субстрате, не смотря на правильное кормление. При концентрации солей в субстрате, выше оптимальной, при данной фазе роста (ЕС раствора, выраженная в mS/cm) снижает усвоение кальция и магния и повышает фосфора.

Наиболее интенсивное усвоение воды и минеральных солей корнями томата происходит при концентрации – 1гр. KCl/l раствора либо 2 гр. KCl/l субстратов (почвы). При засолении субстратов выше 3 гр. KCl/l обычно затрудняется усвоение питательных веществ. Концентрация солей в инертных субстратах, прежде всего минеральных, зависит от периода культивации, фазы роста растений и сорта.

При приготовлении субстрата к началу культивации (запитывание мат) ЕС должно составлять 2,8 mS/cm ; для средних условий выращивания в период полной вегетации растений ЕС должно составлять 2,8-4,2 mS/cm ; во время закаливания рассады перед высадкой - 5,0-7,0 mS/cm ; в период плодоношения и интенсивного роста растений - около 5,0 mS/cm .

ст. Рост показателя ЕС указывает на пересушивание субстрата либо на нагромождение солей в субстрате. Поддержание высокой концентрации солей в течении длительного времени приводит к повреждению корневой, снижение усвоения кальция и магния и повышение – калия.

Концентрации раствора в субстрате требует постоянной коррекции и приведение в соответствие к индивидуальным условиям и требованиям данного объекта, и даже культивируемого сорта.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ ПРИ НЕОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ

Признаки: ослабление роста верхушки растения – медленный рост и слабый vigor верхушки, мельчание листьев верхушки, а также медленное развитие, и даже несформированность соцветий.

Причины: ● невозможность правильного кормления, наравне с иными факторами при неправильной концентрации р-ра; ● неправильный состав и концентрация р-ра, без учета изменений агротехнических и климатических условий, и роста растений; ● быстрое изменение условий культивации (солнечные - пасмурные дни, становятся причиной нарушений роста верхушки); ● перегрузка растений плодами, при несоответствии количества плодов к периоду культивации и сорту (максимальная загрузка – 100 плодов/м², то есть при загущении 2,3 растения/м² – в среднем 44 плода/растение); ● слабо сформированная либо поврежденная корневая система.

Предупреждение: ● изменение концентрации элементов в р-ре и в субстрате вместе с изменением качественного состава (учитывая текущее состояние, согласно анализам, содержание в субстрате сульфатов и калия); ● приведение в соответствие агротехнических условий не только к периоду и фазе роста, но также к световым, термическим условиям и влажности; ● стимуляция роста (большая частота поливов, больше коротких циклов, раннее начало и позднее окончание поливов); ● оставление большего количества листьев на растении (на 2-3 шт.) по сравнению с оптимальным количеством; ● оставление под цветущей кистью одного либо двух боковых побегов с 2-мя листьями.

При традиционной культуре засоление устраняется посредством промывания почвы (которое не всегда возможно) либо посредством добавления в почву органических субстанций бедных на питательные

элементы; ● применение концентрированных форм удобрений, но избегание удобрений, приводящих к засолению почвы.

При малообъемной технологии, напр. в минеральной вате, в целях снижения слишком высокой концентрации солей в субстрате, при оптимальной влажности, понижаем концентрацию дозируемого раствора и увеличиваем дренаж (2-3 цикла одновременно).

ОСЛАБЛЕНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ РОСТА РАСТЕНИЙ

Признаки: медленный рост растений, мелкие и матовые листья, выростания побегов под острым углом, замирание краев листьев, а также сброс малых завязей плодов.

Проявление: весь период вегетации, чаще всего в условиях высокой температуры.

Причины: ● неправильное, затрудненное усвоение воды и питательных веществ при избыточной транспирации и переходящим пересушиванием корневой – в результате избыток элементов в субстрате; ● неправильное, обычно запоздалое, изменение концентрации (ЕС) и состава р-ра, учитывающие условия роста; ● несоответствие дополнительного питания, относительно требований к нему, зависит от: - индивидуальных требований сорта; - конкретных фаз развития растения – вегетативного роста, цветения, созревания плодов и плодоношения; - фаз роста вегетативной и генеративной – дифференцированных к сортовым признакам (напр. “Raissa”F1 – сорт с генеративными чертами, а у “Red Chief” F1 - преимущество вегетативных).

Предупреждение: ● установление причины и противодействие ей; ● применение основ контроля ЕС, рН и уровня элементов (р-р – систематически; ● дренаж – круглосуточный; вытяжка из субстрата, напр. минваты – ЕС и рН, каждые несколько дней, содержание макроэлементов каждые 14 дней, содержание микроэлементов - раз в месяц); ● дополнительный контроль ЕС и рН в нескольких местах маты; ● поддержание правильной концентрации элементов в субстрате (это требует быстрых, периодических изменений и приведение в соответствие концентрации элементов к ЕС вытяжки из маты и ЕС из дренажа на основании анализа концентрации и содержания отдельных элементов в субстрате).

Начальный период роста растений после высадки на постоянное место (рост вегетативный), характеризуется большой потребностью и

МЕСТО ДЛЯ РЕКЛАМЫ

интенсивным усвоением азота (N) и кальция (Ca).

В период цветения растений, т.е. перехода к генеративной фазе роста, постепенно увеличивается потребность в калии (K), и снижается в азоте и кальции.

При установлении потребности растений на необходимые элементы питания, следует учитывать загруженность растения плодами.

В любом случае, визуальная оценка питания макро- и микроэлементами, должна быть подтверждена детальным анализом субстрата, а в случае необходимости – анализом части показательных растений.

ДЕФИЦИТ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

ДЕФИЦИТ АЗОТА

Плодоношение растений в максимальной степени зависит от азота. Точного кормления этим элементом требуют томаты, растущие в органическом субстрате – при малом его количестве – а также при малообъемной технологии.



ФОТО107. ВЕРХУШКИ РАСТЕНИЙ С СИЛЬНЫМИ ПРИЗНАКАМИ ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕФИЦИТА АЗОТА,

Признак периодического дефицита азота:

- медленный, ненормальный рост растений;
- светло-зеленый цвет листьев (фото 8а, стр 23); начальные пожелтения листьев;
- рост черенков листьев под острым углом по отношению к стеблю;
- тонкие верхушечные побеги;
- неправильная посадка кистей (сначала – высоко посаженные на стебле, а далее – на большом расстоянии друг от друга);
- обильное цветение, но слабая завязь плодов;
- недозревание плодов.

Признаки длительного дефицита азота:

- заторможенный рост (фото 107);
- растения с тонкими побегами, пожелтевшие с малыми

плодами; пожелтение и изменение окраски старших листьев (азот из старших листьев перемещается в молодую часть растения).

Локализация и проявление: по всему растению с усилением признаков на верхушке и самых старых листьях в период интенсивного роста.

Причина: на практике фактический недостаток азота проявляется спорадически, чаще всего неправильное питание азотом связано с затрудненным усвоением этого элемента; ● при pH субстрата ниже 5,8 в органическом субстрате и pH 5,5 в минеральном; ● при повышенной концентрации питательных элементов в субстрате; ● при слабой либо поврежденной корневой системе.

Предупреждение: кормление растений азотом **при традиционной агротехнике** следует начинать по прошествии 2-3 недель от высадки рассады на постоянное место.

В большинстве случаев поставляется в виде аммиачной либо калийной селитры, а при выращивании в небольшом количестве органического субстрата и при малообъемной технологии – в виде кальциевой селитры и периодически повышаемого уровня аммониевой селитры, а при недостатке фосфора в виде фосфата аммония. Дозы и частота кормления азотом устанавливается на основе актуального анализа почвы, учитывая соотношение с остальными элементами, таким образом, в фазе вегетативного роста – к кальцию, а во время плодоношения – к калию. При недостатке азота в почве, **при традиционной технологии**, растения поливаются 0,1-0,3% р-ром аммиачной селитры, **при малообъемной технологии** периодически увеличивается его количество в дозируемом р-ре, учитывая фазу роста – максимально до 25мг/л. При традиционной технологии однократно не следует давать более чем 4-5 гр удобрений под растение.

При дефиците калия - 0,1% калиевая селитра, если же недостает магния – 0,1-0,15% магниевая селитра. При систематической фертигации в традиционной технологии, следует сбалансировать концентрацию раствора с общей концентрацией элементов в почве.

ДЕФИЦИТ КАЛИЯ

Правильное питание растений калием гарантирует качество плодов, положительно влияет на их внутреннюю и внешнюю окраску, правильную фиксацию кисти и здоровье растения в целом. Калий выполняет важную физиологическую функцию, имеет большое влияние на водное хозяйство,



ФОТО 108. ЗААСЫХАЮЩИЙ КРАЙ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ НА ВЫРОСШЕМ СТАРОМ ЛИСТЕ ТОМАТА - ЭФФЕКТ ДЕФИЦИТА КАЛИЯ

поскольку вместе с кальцием, магнием и натрием регулирует влагонасыщение растения; действие на функционирование пор растений. В тканях растений калия больше, чем остальных минеральных элементов, более всего в молодых листьях и верхушках растений, а его усвоение и транспорт к молодым листьям, зависит от хорошего снабжения растений азотом. Калий необходим в период налива

и дозревания плодов – для правильного наружного и внутреннего окрашивания.

При дефиците калия растение теряет влагоудерживающую способность, из-за чего наступает избыточное испарение и увеличивается количество воды для создания нормальной массы растения, а при правильном

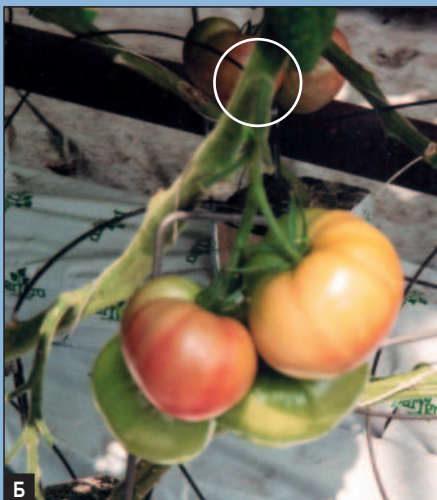


ФОТО109. ЗАЛАМЫВАНИЕ КИСТЕЙ У ОСНОВАНИЯ (ПРИ НИЗКОМ УРОВНЕ КАЛИЯ В ПОЧВЕ) ЗАТРУДНЯЕТ ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ПЛОДОВ: А — ДИФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ РАЗМЕР ПЛОДОВ ВКИСТИ; Б - НЕПРАВИЛЬНОЕ КОЛЕРОВАНИЕ ПЛОДОВ В КИСТИ;

снабжении растения калием – снижается количество необходимой воды.

Дополнительное влияние калия на водное хозяйство более всего проявляется при неблагоприятной влажности. При недостаточном снабжении водой, растения, хорошо снабженные калием, дольше сохраняют тургор и не вянут так быстро, как растения, которым недостает калия.

Растения, недокормленные калием, даже в условиях нормальной влажности, могут терять тургор (верхушки и края листьев засыхают и вянут, на них появляются некрозы), проявляя низкую устойчивость к снижению температуры, равно как и засолению, зато увеличивается их



ФОТО110. ПРИЗНАКИ НЕПРАВИЛЬНОГО КОЛЕРОВАНИЯ ПЛОДОВ: А —НЕПРАВИЛЬНА СООТНОШЕНИЕ N : K; Б — РАЗМЫТЫЕ ПЯТНА ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ КАЛИЙНОМ ПИТАНИИ (ЗАПОЗДАЛОЕ ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ КАЛИЯ — НЕСБАЛАНСИРОВАННЫЙ КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ОТНОСИТЕЛЬНО ФАЗЫ РОСТА) В — ПРИ ЗАТРУДНЕННОМ УСВОЕНИИ КАЛИЯ ИЗ ПОЧВЫ (ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ КАЛЬЦИЯ, ТЕМПЕРАТУРА ПОЧВЫ НИЖЕ ОПТИМАЛЬНОЙ)



ФОТО 111. НЕПРАВИЛЬНОЕ НАРУЖНОЕ И ВНУТРЕННЕЕ КОЛЕРОВАНИЕ ПЛОДОВ: А - ПРИ ЗАТРУДНЕННОМ УСВОЕНИИ КАЛИЯ ИЗ ПОЧВЫ; Б - ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ СОДЕРЖАНИИ КАЛИЯ В ПОЧВЕ;

чувствительность к поражению грибковыми заболеваниями.

При значительном дефиците калий перемещается с нижних, выросших листьев, к молодым листьям (что ведет к отмиранию старших листьев) – замедленный рост боковых побегов.

Признаки: ● лимонно-желтый край листовой пластинки, а иногда, при большом дефиците – буреющий, засыхающий (фото 108), некротический (фото 10а стр.25); ● заламывание цветочных кистей у основания от момента завязывания плодов (затрудняя нормальное питание плодов – фото 109 а,б); ● неравномерная окраска плодов (фото 110 а,б,в), снаружи размытые пятна (зеленые или слегка румяные) на фоне красного плода, внутри на разрезе плода видны недоокрашенные места, часть мякоти плода зеленая (фото 111 а,б); ● заметно дольше неокрашивается часть плода, прилегающая к плодоножке, так называемая, зеленая пятка (фото 51 стр.58); ● зеленые недозревающие пятна на плодах.

Локализация: начальные признаки – старые листья, усиленные признаки – средние и молодые листья, цветочные и плодовые кисти, плоды.

Проявление: во время роста, цветения и плодоношения, с усилением признаков при недостатке света, проявляющегося во время роста (ранняя культура весенняя и осенняя), при перегрузке растения плодами, а также при перекармливании азотом – в частности, если этот элемент поступает в легкоусваиваемой аммониевой форме.

Причины: фактическое отсутствие калия в почве, либо слишком малое его количество, в результате задерживания подачи этого элемента в

процессе роста и плодоношения; ● несоответствие потребности к фазе развития растений при учете индивидуальных требований сортов; ● отсутствие контроля загрузки растений плодами при установлении доз калия (более 100 плодов на один кв. метр); ● относительный недостаток калия, по причине затрудненного его усвоения, в условиях недостаточной освещенности, при неоптимальной кислотности субстрата, либо неправильной пропорции остальных элементов (высокий уровень кальция, азота и фосфора ограничивает усвоение калия (либо часто проявляющийся в начальной фазе роста – большого содержания азота в субстрате при условиях, стимулирующих его усвоение, а также при низкой температуре субстрата; ● при несбалансированном соотношении азота к калию (рис 7 стр162); ● одновременно высокие дозы азота (в аммониевой форме), а также кальция.

Предупреждение: ● установление причины недостаточного питания калием, кроме анализа содержания элемента в субстрате, может оказаться необходимым анализ растительного материала (оптимальное содержание калия в листьях томата составляет 3,5 – 5% сухой массы); ● в случае проявления недостатка калия во время роста растений, с целью пополнения количества этого элемента, применяются быстродействующие калийные удобрения в форме и дозах, соответствующих характеру субстрата. **При традиционной технологии** вносится в почву напр. 0,2% раствора сульфата калия, а при внесении гранулята 6-10 гр. сульфата калия под растение за один раз. Если обязательно одновременное пополнение азота, следует подлить растения 0,4-0,5% раствором калиевой селитры. При малообъемной технологии и при систематической фертигации следует увеличить количество калия в растворе на 40-60 мг/л; ● подготовка культивационного субстрата содержащего 300-600 мг К/л (увеличенная доза рекомендуется для субстратов); ● **при малообъемной технологии** оптимальное содержание калия колеблется от 300 – 400 мг\литр раствора (вытяжки из субстрата); ● **при малообъемной технологии** (при систематической фертигации увеличение количества калия в растворе на 40-60 мг\литр); ● поддержание правильного баланса азота с калием (N:K) в отдельных фазах роста, соответствующего виду агротехники, способа кормления, и индивидуальных требований сорта (дифференцированием требований сортов с преимуществом генеративных признаков и сортов со сбалансированным соотношением роста и развития – вегетативно-генеративных – таблица 12 стр.163); ● учет дополнительных требований

Таблица 2. Оптимальное соотношение N : K (стандартное значение)

Этап культивации	соотношение N : K
традиционная технология (посыпное кормление)	
до появления 2 цветущей кисти	1 : 3
от появления 3. соцветия до начала плодоношения	1 : 2
в период плодоношения	1 : 2,5–3,0
традиционная технология — ограниченное количество почвы (частичное либо полное nawożenie płynne)	
от начала культивации до появления 1. цветущей кисти	1 : 1,1
от 2. до 3. цветущей кисти	1 : 1,3
от 3. кисти до начала плодоношения	1 : 1,4

Этап культивации	соотношение N : K	
	стандартные сорта	генеративные сорта
малообъемная технология (систематическая фертигация)		
производство рассады до пикирования	1 : 1,1–1,2	
после пикирования	1 : 1,2–1,3	
установка рассады на плиты	1 : 1,3–1,4	
запитка культивационных плит	1 : 0,95–1,0	
от посадки до цветения 1 кисти	1 : 1,3–1,4	1 : 1,2
цветение 2.–3. кисти	1 : 1,4	1 : 1,2
цветение 3.–5. кисти	1 : 1,8	1 : 1,6
начало плодоношения	1 : 1,6	1 : 1,5
пик плодоношения	1 : 1,6–1,7	1 : 1,8–2,0
осеннее плодоношение	1 : 1,8	1 : 2,0

сорта; ● кормление, согласно общепринятого правила – независимо от типа культивации - приблизительно на 3 недели перед созреванием плодов, обязательно увеличение уровня калия в почве, либо в дозируемом растворе; ● механическое укрепление кисти (для предупреждения заламывания) – использование пластиковых кистедержателей формирующих и поддерживающих кисть (непосредственно после завязывания плодов фото 25а стр.39), использование разного рода крючков, поддерживающих кисть (фото 25б стр.39). Слишком позднее применение формирующих кистедержателей и поддерживающих крючков не даст ожидаемого эффекта.

ДЕФИЦИТ ФОСФОРА

Фосфор исполняет важную роль во всех физиологических процессах растения (ассимиляции, создании и транспорте минеральных веществ). И обеспечивает правильный рост и развитие корневой системы – дефицит фосфора приводит к торможению роста корневых волосков (что является опасным), и задерживает дозревание плодов. Длительный дефицит фосфора на ранних стадиях роста, является причиной сильного одревеснения стебля у основания (фото 112), что в более поздних стадиях сильно затрудняет усвоение воды. Фосфор перемещается в растении, как вверх так и вниз. Усвоение и использование фосфора растением зависит, и от азота. При недостатке легкоусваиваемого фосфора растение берет недостаточное количество азота, а при большой дозе фосфора может быть заторможенным.

Усвоение растением избытка фосфора может привести к недостатку калия, железа, цинка и меди (чаще всего при малообъемной технологии в инертных субстратах).

Потребность и правильное кормление фосфором зависит от субстрата (органический, минеральный) и изменяется в зависимости от агротехнических условий, меньшее усвоение фосфора при: низшей



ФОТО 112. ЗАМЕТНО ОДРЕВЕСНЕНИЕ СТЕБЛЯ У ОСНОВАНИЯ, ВОЗНИКШЕЕ ПРИ ДЕФИЦИТЕ ФОСФОРА



ФОТО 113. ПРИЗНАКИ ДЕФИЦИТА ФОСФОРА — АНТОЦИАНОВАЯ ОКРАСКА НИЖНЕЙ СТОРОНЫ ЛИСТА;



ФОТО114. ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ, СЛАБО СФОРМИРОВАННОЕ РАСТЕНИЕ – В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАДЕРЖКИ УСВОЕНИЯ ФОСФОРА ПОСЛЕ ПИКИРОВАНИЯ СЕЯНЦЕВ В ПОЧВУ С ТЕМПЕРАТУРОЙ НИЖЕ 10С.



ФОТО115. ПРИЗНАКИ ДЕФИЦИТА ФОСФОРА — БУРЫЕ ПЯТНА НА ЛИСТЬЯХ ТОМАТА

или высшей от оптимальной кислотности субстрата, либо неоптимальной температуры субстрата.

Признаки: ● антоциановая окраска нижней стороны листа (фото 113) – изменение окраски на самых молодых листьях (фото 114); ● фиолетовый оттенок стебля; ● мелкие матовые листья; ● редукция цветочных кистей; ● слабое цветение и завязь плодов; побурение и замирание листьев от верхушки (фото 115); ● тонкий, быстро деревенеющий, стебель (фото 116); ● слабый рост корней (малое количество волосков (фото 117 а,б)). Реже: ● задержанное колерование плодов (дозревание отдельных плодов в последующих кистях), либо ускоренное дозревание плодов в выше-заложенных кистях (после пополнения недостатка фосфора – фото 118 а,б,в); ● изменение окраски верхних листьев вдоль нервов; ● быстрое старение старых листьев (при длительном дефиците фосфора в растении (в результате его перемещения в молодые листья из старших листьев); ● сильно закрепленная плодоножка окрашенных плодов.

Локализация: ● нижние, старые листья; стебель, начиная от основания; ● верхушка растения,

плоды; ● корни.

Проявления: возможны в течении всего периода вегетации. В традиционных посадках – во время приготовления рассады, чаще сразу после высадки растений на постоянное место, в обоих случаях при ненормальной температуре субстрата, при ее периодических падениях. При малообъемной технологии – при неправильной кислотности субстрата и дозируемого раствора.

Причина: признаки недостатка фосфора в растениях редко являются эффектом фактического недостатка этого элемента. Так, как дефицит возникает из-за невозможности, либо по из-за затрудненного усвоения в результате:

- температуры субстрата ниже 12 С; ● неправильной кислотности



ФОТО116. ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ И ОДРЕВЕСНЕНИЕ СТЕБЛЯ У ОСНОВАНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАТРУДНЕННОГО УСВОЕНИЯ ФОСФОРА ИЗ ТОРФЯНОГО СУБСТРАТА С PH 7,2.



ФОТ. 117. РОСТ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАССАДЫ: А — СФОРМИРОВАННЫЙ (МАЛО ВОЛОСКОВ), ПРИ ЗАТРУДНЕННОМ УСВОЕНИИ ФОСФОРА; Б — ПРАВИЛЬНЫЙ ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ УСВОЕНИИ ФОСФОРА

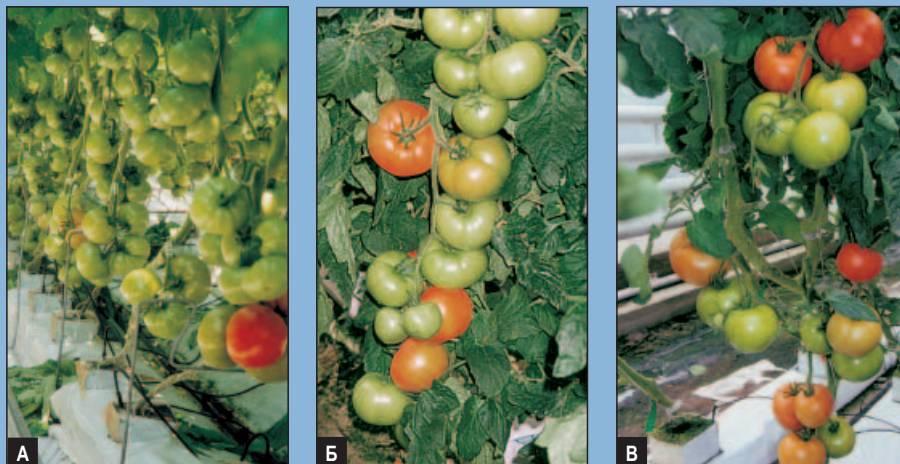


ФОТО 118. НЕПРАВИЛЬНОЕ ОКРАШИВАНИЕ ПЛОДОВ, ПРИ НЕСБАЛАНСИРОВАННОМ ПИТАНИИ ФОСФОРом: А — ОРОЗНІОНЕ (ОВА- ЗАПОЗДАВШЕЕ (ПЛОДЫ НАЛИТЫЕ, НЕДОЗРЕВАЮЩИЕ); Б- НЕРАВНОМЕРНОЕ (ОДИНОЧНЫЕ ДОЗРЕВАЮЩИЕ ПЛОДЫ В СЛЕДУЮЩИХ КИСТЯХ); В- РАННЕЕ ОКРАШИВАНИЕ ПЛОДОВ В ВЫШЕ РАСПОЛОЖЕННЫХ КИСТЯХ.

почвы – при традиционной технологии – рН выше 7,0 или ниже 5,5; в малообъемке – рН выше 6,5 или ниже 5,0 (кислотность часто проявляется во время применения повышенных доз азота в аммониевой форме); ● неправильного соотношения элементов в дозируемом растворе и субстрате; ● очень высоком уровне кальция в почве (при внесении кальция в почву, а в минеральных субстратах при малообъемной технологии – в условиях несоответствия количества кальция в растворе к фазе роста и сорту).

Предупреждение: поддержание оптимальной температуры и кислотности в субстрате; ● с целью пополнения недостатка фосфора, недостающее количество элемента внести в субстрат в виде легкодоступной формы (рекомендуется при традиционной технологии); ● органических субстратах замена кормления путем внесения гранулированных удобрений на фертигацию; ● при традиционной технологии – кормление суперфосфатом – лучше поливая 3% раствором, чем в виде посыпания; ● по мере возможности для кормления лучше использовать быстрорастворимые фосфорные удобрения, легкоусваиваемые растением, с учетом необходимости пополнения остальных элементов. Так обычно с 0,2-0,3% монокалийфосфата (KH_2PO_4) – Multi-МКР, Arma-Pat, Kemira, Krista МКР, вносится также калий, а с 0,1-0,15%

моноаммонийфосфатом ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) – Multi MAP, Kemira вносится азот в аммониевой форме; ● при систематической фертигации для снижения кислотности дозируемого раствора вместо азотной кислоты можно применять фосфорную (H_3PO_4 – обычно 57%) в количестве, содержащем достаточное количество фосфора, а при недостатке оптимального уровня элемента в субстрате (минимум 40 мг Р/л), следует пополнить его количество, посредством увеличения дозы в растворе до 45-50 Р/л раствора (напр. применением монокалийфосфата – около 200 гр/1000л воды), при значительном недостатке периодически увеличивать его содержание до 60 мг/л раствора, добавляя 240 гр фосфата калия на 1000 л воды; ● применение для снижения кислотности фосфат мочевины (9,3% Р, 18% N- NH_4); ● внекорневыми подкормками, напр. удобрением Busz 1 Wuxal фосфорный; ● использование для дополнительных подкормок удобрений, содержащих повышенное количество фосфора, напр. Ferticare 6,4-11-31 (5%Р), Nutriflor зеленый (5%Р), Symfo-vita D (7,3%Р); поддержание условий стимулирующих развитие корневой системы (применяя для этого стимуляторы роста, напр. Bio-algeen S-90, Snow Grow Ace, Plant Power 2003 таблица 3).

ДЕФИЦИТ МАГНИЯ

От правильности питания магнием зависит протекание физиологических процессов в растении. Этот элемент дополнительно влияет на усвоение и транспорт фосфора и водное хозяйство растения.

Магний является составляющей хлорофилла, обуславливающего процесс фотосинтеза – недостаток данного элемента является причиной спада интенсивности данного процесса. Недостаточное снабжение растений магнием снижает и тормозит ассимиляцию CO_2 . Магний также необходим для правильного формирования плодов.

Растения усваивают магний в значительно меньших количествах, чем калий или кальций (содержание магния в листьях томатов 0,85-1,05% s.m. листьев при Са – 2,23-4,80% s.m. листьев и К – 420-580% s.m. листьев).

В значительной степени усвоение этого элемента, зависит от кислотности и содержания других элементов – прежде всего калия и кальция, избыток которых ведет к появлению признаков дефицита, т.н. „магниевого голода”. А при низком уровне калия и кальция, увеличивается усвоения магния. От кормления растения магнием зависит



ФОТО 119. НАЧАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ДЕФИЦИТА МАГНИЯ
ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ (ЖЕЛТЕНИЕ МЕЖДУ НЕРВАМИ)

усвоение марганца (содержание в почве свыше 4мг/л может быть токсичным).

Результаты проведенных исследований указывают на отрицательное влияние высокого содержания фосфора на усвоение магния.

На оптимальный уровень магния в почве влияет: тип агротехники (низкое усвоение в субстратах с низким рН), световые условия (большая потребность в пасмурные дни), условия выращивания (большая потребность при повышенной влажности субстрата, а при завышенном уровне – выше

оптимальной – калия и азота). Индивидуальные требования сортов напр. Cunero F1, Raissa F1, Grase F1 – требуют усиленного питания магнием. Подобно сорта на подвоях устойчивых к заболеваниям и



А



Б

ФОТО 120. ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ НА СТАРШИХ ЛИСТЬЯХ — ПОЖЕЛТЕНИЕ (ОКРАСКА МЕЖДУ НЕРВАМИ) ИЗ-ЗА ДЕФИЦИТА МАГНИЯ: А — ПО ВСЕМУ РАСТЕНИЮ; Б — НА ЛИСТЬЯХ;

вредителям, характеризуются большей потребностью в магнии, приблизительно на 10% по отношению к стандартному питанию.

На практике, неправильное питание растений магнием, часто проявляется в результате неправильного содержания магния в культивационном субстрате в области корневой системы без учета текущей потребности - увеличения в период налива плодов, особенно при перегрузке растений плодами.

Признаки: ● пожелтение листьев (главный нерв, а иногда и боковые, остаются зелеными) – фото 119,120 а,б; ● при длительном недостатке этого элемента – листовая пластинка изначально бледно-зеленая, позднее – желтая (фото 121,122,123), окрашенная, с некрозами между проводящими сосудами, так называемая, мраморность листьев; ● появление золотисто-бурых, в конечном этапе, засыхающих пятен при длительном, большом дефиците магния; ● листовые пластинки сморщенные и хрупкие, а ткань между нервами часто выпуклая, мелкие нервы - скрученные; уменьшение блеска плодов (полное его исчезновение около плодоножки); ● недозревание

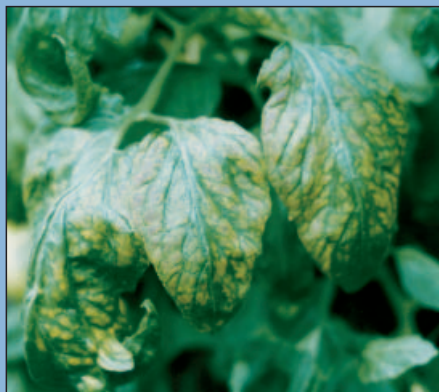


ФОТО121. ДЕФОРМИРОВАННЫЕ „КОЖИСТЫЕ“ ЛИСТЬЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ДЕФИЦИТЕ МАГНИЯ



ФОТО 122. РАСТЕНИЕ С ТИПИЧНЫМИ ПРИЗНАКАМИ НЕДОСТАТОЧНОГО ПИТАНИЯ МАГНИЕМ (НЕОКРАШЕННЫЕ, ТЕМНО-ЗЕЛЕННЫЕ КРАЯ И ЛИСТЬЯ- ЗАТРУДНЕННОЕ УСВОЕНИЕ)



ФОТО 123. СИЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ДЕФИЦИТЕ МАГНИЯ.

плодов; ● снижение однородности плодов; ● увеличенная склонность к внутреннему изменению окраски во время неблагоприятных климатических условий (при недостатке магния и одновременном избыточном кормлении азотом при попадании прямых солнечных лучей и недостаточном усвоении воды, появляются зеленые, твердые, трудно-окрашивающиеся пятна на плодах); быстро стареющие листья (в результате легкоперемещающегося магния из старых листьев в молодые).

Локализация: первые признаки появляются на старых листьях в средней части растения.

Проявления: весь период вегетации, при усилении

признаков во время интенсивного роста, с начала плодоношения и в пасмурную погоду.

Причины: ● фактический недостаток магния в субстрате, по причине неучтения индивидуальных сортовых требований, напр. для привитых сортов и малоустойчивых к его недостатку, среднее содержание этого элемента, при традиционной культуре – должно составлять 200-250 мг/л субстрата, больший уровень рекомендован для субстратов с большим содержанием прухницы (в обогреваемых объектах 80-100мг/л). При малообъемной технологии – среднее содержание магния в растворе составляет 60 мг/л. Периодически должно повышаться до 70 мг мг/л раствора, а для более требовательных сортов, напр. Cunero F1, Raissa F1, Grase F1 – до 80 мг мг/л раствора. Среднее содержание магния в вытяжке взятой из субстрата в области корневой системы, составляет 40-80мг/л до этого времени было принято, как оптимальное. Согласно новых рекомендаций, требуется увеличение до уровня 70-140 мг/л, в зависимости от общей концентрации элементов; ● относительный недостаток этого

элемента, вызванный затрудненным усвоением, по причине: отсутствия оптимальных условий агротехники (повышенная влажность субстрата, ненормальное, слишком обильное кормление калием и азотом); дефицита освещенности (зачастую в короткие пасмурные осенние дни); долго-удерживающегося низкого рН субстрата; неправильной пропорции магния, относительно остальных элементов, прежде всего калия и азота. Обязательным является увеличение доз магния, если слишком рано увеличены дозы калия (перед созреванием плодов), посыпанием либо в растворе; ● повышенная потребность при сильной нагрузке растения плодами (фото 124); ● ограниченное усвоение через корни, при неправильно сформированной корневой системе (отсутствие кислорода при переувлажнении субстрата, температура ниже оптимальной и стареющие корни); ● отсутствие баланса влажности субстрата – частоты и дозы поливов – к количеству света в объекте (при влажности субстрата ниже оптимальной, затруднено усвоение магния и кальция); ● пониженное усвоение магния (и других элементов) при затрудненном усвоении воды, при избыточной концентрации элементов (фото 125), а также выше, чем рекомендуется, высоких односторонних доз кальция, что обычно имеет место при посыпковом кормлении и традиционной агротехнике, например в индивидуальном кормлении 20-30гр мела/



ФОТО 124. ПРИЗНАКИ ДЕФИЦИТА МАГНИЯ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ РАСТЕНИЯ ПЛОДАМИ.



ФОТО 125. РАСТЕНИЕ НЕДОКОРМЛЕННОЕ МАГНИЕМ (ЗАТРУДНЕННОЕ УСВОЕНИЕ МАГНИЯ, ПРИ ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ В ПОЧВЕ).

растение, при систематической фертигации увеличение Ca в растворе выше 20%).

Предупреждение :

- установление причины и противодействие ей;
- создание и поддержание оптимального уровня магния в области корневой системы на основании анализа субстрата (с учетом содержания Mg в дренаже).
- предупреждение относительному дефициту, вызванному затрудненным усвоением магния, при кислотности субстрата ниже оптимальной (рН ниже 5,0; в

сильно кислом субстрате недостаток магния можно ликвидировать путем применения дополнительного питания магнием, с одновременным повышением кислотности), избыточная влажность субстрата приводит к недостатку кислорода;

- поддержание оптимальных агротехнических условий, которые обеспечивают активность корневой системы (температура ниже 15 С, затрудняет усвоение магния);
- соблюдение баланса доз и частоты полива к количеству света (в пасмурные дни целенаправленно большие перерывы между поливами, при увеличении количества циклов);
- поддержание повышенного содержания магния в субстрате, в соответствии с индивидуальными требованиями сорта;
- увеличение кормления магнием привитых растений на подвоях, устойчивых к болезням и вредителям, на минимум 10%, по отношению к стандартному кормлению;
- при традиционной технологии, применение в основном кормлении доломита, либо бурого угля;
- использование в кормлении (независимо от формы применения – посыпанием, в растворе, внекорневая), кроме повсеместно-применяемого магниевого удобрения – сульфата магния $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$ (Mg – 9,6%) сульфата магния одноводного ($MgSO_4 \cdot H_2O$ - Mg – 16%), при одновременной потребности пополнения азота, применение сыпучей магниевой селитры $Mg(NO_3)_2$, содержащей Mg – 8-9,7% и N – 9,4 – 11%;
- листовые обработки, так называемая подкормка, очень быстро предупреждает

МЕСТО ДЛЯ РЕКЛАМЫ

дальнейшее проявление магниевого хлороза, не ликвидируют уже проявившихся признаков. Однако, через листья удается ввести в растение относительно небольшое количество магния, но положительный эффект достигается при затрудненном усвоении а не фактическом отсутствии. Магний быстро усваивается листьями: в течении первого часа - около 20% дозы, а в течении 5-ти часов – более 50% (таб. 18 стр.169). Количество доставленного элемента зависит не только от концентрации раствора, но также от способа опрыскивания – вещества проникают быстрее и лучше при полном распылении и полном покрытии листьев тонким слоем раствора. Рекомендуются неоднократные внекорневые подкормки с интервалом 5-7 дней 0,5-0,7% раствора сульфата магния Mg – 10% ($MgSO_4 \times 7 H_2O$), либо 0,3-0,5% раствором сульфата магния Mg – 16% ($MgSO_4 \times H_2O$), при благоприятных погодных условиях концентрация обоих удобрений может быть увеличена (приблизительно на 0,2-0,3%). При одновременно-проявляющихся признаках - можно опрыскивать растения 0,4-0,6% раствором магниевой селитры $Mg(NO_3)$; ●профилактическая обработка магнием сортов, чувствительных к недостатку этого элемента – 1 раз в неделю, начиная от создания четвертой кисти и в период перегрузки растений плодами; ●в малообъемной технологии условием правильного применения магния, кроме оптимального содержания в субстрате, необходимым условием есть поддержание оптимального (для отдельных фаз роста растения) соотношения магния к калия (Mg:K):

от посадки до момента цветения 3 кисти	- 1:4,7-5,0
от цветения 3 до 5 кисти	- 1:5,0-5,4
от начала плодоношения	- 1:5,4-5,8
в разгар плодоношения	- 1:6,3-6,8,

а также поддержание характерного соотношения между содержанием кальция и магния (Mg:Ca), который должен составлять :

в начальном периоде культивации	1:3,4-4,0
до начала плодоношения	1:2,8-3,4
в разгар плодоношения	1:2,8.

ДЕФИЦИТ КАЛЬЦИЯ

Кальций необходим растению для деления и роста клеток точки роста, для правильного формирования плодов, задерживает старение вегетативных частей растения, отвечает за укрепление тканей и повышает крепость стеблей, задерживает опадание листьев. Его недостаток приводит к

физиологическим отклонениям. Кальций является единственным трудно перемещающимся элементом в растении – от листьев к плодам. Во время роста растений кальций усваивается корнями и активно перемещается в самые молодые части растения – к точке роста главного стебля и боковых побегов. Не перемещается из старых листьев в молодые. Усвоение и транспорт кальция в растение происходит значительно медленнее, чем азота, калия или фосфора. С этой точки зрения кальций должен быть доступен для растений в течении всего периода вегетации.

Усвоение и содержание кальция в растении зависит не только от содержания его в субстрате, но также и от факторов влияющих на правильное усвоение; содержание калия, магния, натрия и соотношения $K:Ca$, $Ca:Mg$, а также $Na:Ca$ (высокое содержание калия, и даже одноразовая высокая доза снижает усвоение кальция).

Признаки: ● неправильный, заметно-задержанный рост молодых листьев, при сильном дефиците Ca , темно-зеленая верхушка с едва фиолетовым оттенком нижней стороны листьев; ● листья в верхней части растения удлиненные, листовая пластинка тонкая, часто деформированная, скрученные края и верхушки листьев вместе с черенком; ● пожелтение края молодых листьев; ● побурение и задержка развития точки роста главного и боковых побегов; ● сухие, вогнутые пятна на поверхности плода, прежде всего на его вершине, так наз. «вершинка» или «сухая гниль» (описание на стр.65, фото 60,126,127,128). Ткани вокруг сухой гнили окрашиваются, тогда как остальная часть плода может оставаться полностью зеленой; ● на разрезе плода (одинаково мелко- и крупноплодных) заметно побурение мякоти (фото 129); ● слабый рост



ФОТО 126. СУХАЯ ВЕРШИННАЯ ГНИЛЬ ПЛОДА И НЕПРАВИЛЬНАЯ ФОРМА ЛИСТЬЕВ (УДЛИНЕННЫЕ, В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ РАСТЕНИЯ - ТЕМНО-ЗЕЛЕННЫЕ - ПРИ ЗАТРУДНЕННОМ УСВОЕНИИ КАЛЬЦИЯ, ИЗ-ЗА ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВЫ).



ФОТО 127. ВИД ПЛОДА С НАЧАЛЬНЫМИ ПРИЗНАКАМИ НЕДОСТАТОЧНОГО ПИТАНИЯ КАЛЬЦИЕМ, ПРИЧИНОЙ ЧЕГО ЯВИЛОСЬ ИЗБЫТОЧНОЕ УСВОЕНИЕ АЗОТА.

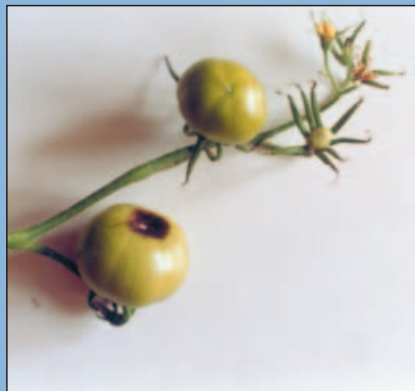


ФОТО 128. РАЗЛИЧНЫЙ УРОВЕНЬ УСИЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ В НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ РОСТА ПЛОДА.

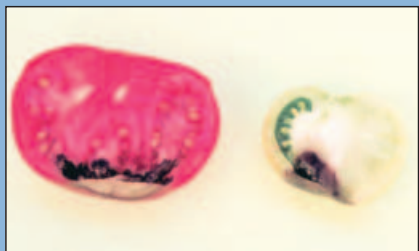


ФОТО 129. БУРЕНИЕ МЯКОТИ ВНУТРИ ПЛОДА В ВЕРХУШЕЧНОЙ ЧАСТИ, ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ ПИТАНИИ КАЛЬЦИЕМ.

корней, вместе с их побурением (фото 130), корни короткие и часто шлюзоватые с малым количеством волосков; ● слабозаметный признак, это снижение количества завязанных плодов при недостатке кальция, хуже прорастает пыльца (ниение и замирание цветов).

Локализация: самые молодые листья, точка роста главного стебля и боковых стеблей, выросшие листья в верхней части растения,

плоды независимо от их размера (малые, растущие, зеленые и красные), корневая система.

Проявления: ● на вегетативных частях растения – листьях и точках роста – во весь период культивации, при усилении в периоды сильного вегетативного роста и плодоношения; ● на плодах – во время плодоношения при заметном усилении признаков в период завязывания и налива первых плодов.

Причины: ● уровень кальция в субстрате не соответствует типу культуры и субстрата, индивидуальным требованиям сортов. **В органических субстратах при традиционной культуре** оптимальный уровень

кальция составляет 2000, а до 2500 мг/л субстрата для крупноплодных сортов. **При малообъемной технологии** – в минеральных субстратах, уровень кальция в растворе при соответствии с фазой роста, составляет в среднем 240-260 мг Са/л при запитке мат. 220 мг Са/л в начальном периоде роста. около 200 мг Са/л – до начала плодоношения и менее чем 170-190 мг Са/л

– в период летнего плодоношения. А **органическом**, напр. **кокосовом субстрате**, требуется увеличение содержания кальция приблизительно на 40 мг/л раствора (по отношению к питанию в минеральном субстрате). В малообъемной культуре, оптимальным содержанием кальция в субстрате, вытяжки из минераловатных мат, принято считать 260-500мг/л (до недавнего времени 200-280 мг/л); ●затрудненное усвоение кальция проявляется обычно при кислой реакции субстрата – рН ниже 5,0, равно как и при выше оптимального уровня фосфора в субстрате. Обязательным является повышение уровня кальция в субстрате в среднем на 20% при культуре помидоров привитых на подвоях устойчивых к болезням и вредителям; ● отклонения в правильном потреблении воды и усвоении растением слишком малого количества кальция по отношению к необходимому, может проявляться в случае повреждения корневой системы, сильной засоленности почвы, внезапных колебаний влажности субстрата и неоптимальной влажности воздуха; ●результатом слишком малой влажности воздуха является уменьшенный доступ кальция до плодов, а при повышенной к листьям и наоборот. **Неправильное снабжение плодов помидоров кальцием возникает по причине:** недостатка этого элемента в почве; затрудненного усвоения; проблем с подачей воды; повышенного содержания калия, магния, аммониевого азота (NH₄), а иногда натрия, а также высокой концентрацией минеральных веществ в субстрате; засоленности субстрата; поврежденной либо слабой корневой системой; внезапных изменений влажности субстрата; ●«заливание» субстрата,



ФОТО 130. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА ТОМАТА: ПРАВИЛЬНО РАЗВИТАЯ (СЛЕВА) И СЛАБО РАЗВИТАЯ (СПРАВА), БУРЕЮЩИЙ – ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ДЕФИЦИТЕ КАЛЬЦИЯ.

что приводит к удушению корневой системы; ●внезапные резкие колебания температуры воздуха и субстрата; ●меньшая активность корневой системы при : посадке растений в субстрат с высоким содержанием солей, заливаю мат с высоким ЕС, несбалансированной концентрацией веществ в мате к концентрации веществ в кубике; установки растений в отверстие после запитки их раствором с кислой реакцией (рН ниже 4,5); поддержание несоответствующей влажности в начальном периоде после высадки растений.

В малообъемной технологии минимальная влажность кубиков после высадки должна составлять 40-60%. Следует помнить, что снижение дозы и боле частные поливы ведут к росту влажности субстрата, а увеличение дозы воды в цикле только увеличивает дренаж(регулирование влажности субстрата - это полив, до первого дренажа); малое количество воды ведет к избыточной концентрации веществ, затрудняя усвоение, прежде всего, кальция и магния.

Предупреждение: ●выяснение причины недостатка кальция в субстрате фактического либо мнимого – т.е. затрудненного усвоения этого элемента; ●приведение в соответствие кормления кальцием к текущему состоянию питания растения этим элементом, при учете факторов ограничивающих его усвоение, помимо оптимального содержания в субстрате (уничтоженная корневая система, избыток калия, избыточное усвоение азота), при фактическом недостатке кальция в традиционной технологии; ●при периодической фертигации в традиционной агротехнике и постоянной фертигации в малообъемной технологии применяется тепличная кальциевая селитра Calcinit, NutriSi (содержащие: Ca-19%, N-NO₃ - 14,5%, N-NH₄- 1,щ%). Из кальциевых селитр доступных в данный момент стоит рекомендовать жидкие: Pionier Ca (Ca – 12,1-12,9%, N – 8,5-9,0%, плотность 1,5); жидкая кальциевая селитра Adipol (Ca – 12,0%, N – 8,5%, плотностью -1,0-1,5) кальциевая селитра Okon (Ca – 210 мг, N-NO₃ – 138 мг\л, P – 28 мг\л); кальциево-магниевая селитра (Ca – 5,0% , N-NO₃ - 7,5%, Mg – 2,8%); а также гранулированная кальциевая селитра с бором Nutribor Ca – 20,5%, N-NO₃ -14,5%, NH₄ – 1,0%, B – 0,2%) . В почву вносится мел в дозе 10-15гр на растение, а при одновременном недостатке азота - кальциевая селитра. Содержание кальция в органическом субстрате должна быть приблизительно десятикратно большей чем магния; ●при малообъемной культивации следует увеличить количество кальция в

растворе на 5-10%, то есть на 10-20мг/л дозируемого раствора и 20-40мг/л для субстрата; ●питание следует согласовать с периодом культивации, фазой роста растений и сортовыми требованиями; при выращивании крупноплодных сортов при фертигации обязательным является увеличение количества кальция в растворе на 20-40мг/л по сравнению с питанием стандартных сортов; ●поддержание оптимальных условий культивации – равномерность полива, предупреждение значительных колебаний температуры воздуха и субстрата; ●профилактическое опрыскивание плодов раз в неделю 0,5-0,8% раствором тепличной кальциевой селитры, либо 1% раствором кальциево-магниевого селитры, обращая внимание на правильное, равномерное нанесение жидкости на плоды (кальций не перемещается в плоде равно, как и не перемещается от листьев к плодам); ●поддержание характерного соотношения между кальцием и магнием также кальцием и калием.

В начальном периоде роста томатов соотношение Mg:Ca должно составлять 1: 3,4-4; до начала плодоношения 1:2,8-3,4, а во время плодоношения 1:2,8. При выращивании крупноплодных сортов соотношение кальция с калием (Ca : K) должно составлять: после выставления растений на матах рядом с отверстием – 0,85:1; во время запитывания мат 1,1 : 1; до цветения третьей кисти - 0,75 :1; в разгар цветения 3.-5. \6. кисти до 10 – 12 кисти - 0,65 : 1; во время летнего плодоношения 0,6:1, а во время плодоношения осенью – 0,62:1; ●применение для внекорневых подкормок хлористого кальция (CaCl₂) при составлении растворов (увеличение хлора максимум 100мгCl/л субстрата) в дозе соответствующей содержанию хлора в субстрате и воде; ●применение для внекорневых подкормок хлористого кальция требует пробного опрыскивания, особенно, при солнечной погоде.

ДЕФИЦИТ СЕРЫ

Сера участвует в синтезе. В культивации томатов признаки недостатка серы появляются редко. Значительно чаще появляются в малообъемной технологии при неправильно приготовленных растворах.

Признаки: ● светлая окраска наиболее старых либо старших листьев, сильно разросшихся; ●желтые листья при более длительном дефиците; ●замедление роста растений.

Локализация: старые и самые старые листья.

Проявления: возможно во весь период вегетации.

Причины: ● недостаточное содержание серы в дозируемом растворе – при малообъемной технологии, при подаче в течении длительного периода растворов содержащих значительно ниже 80мг $SO_4/л$, в период от поадки растений до начала плодоношения, а также 70мг $SO_4/л$ – в период плодоношения растений.

Предупреждение: ● расчет и дозирование раствора с требуемым содержанием серы для данного периода роста растений при малообъемной технологии – 80 мг $SO_4/л$ раствора, от момента высадки до начала плодоношения, 70 мг – во время плодоношения.

Визуальная оценка питания растений микроэлементами делает возможным очень быстрое подтверждение проявления отклонений, но их причина должна быть выяснена на основе детального химического анализа субстрата, а в случае необходимости, также, части тестовых растений.

Избыток и неправильное кормление микроэлементами негативно влияет на их взаимодействие напр. марганец затрудняет усвоение железа, медь – железа и марганца, цинк – железа. Обычно содержание микроэлементов в почве является достаточным а неправильное питание появляется из-за сложности их усвоения. Чаще всего проявляются отклонения в правильном усвоении и питании растений железом марганцем и бором.

ДЕФИЦИТ ЖЕЛЕЗА

Железо является одним из наиважнейших микроэлементов, необходимым растениям для создания хлорофилла и правильного роста. Дефицит питания железом так же вреден, как недокармливание основными микроэлементами. Периодический дефицит железа приводит не только к торможению роста, но и ослабляет цветение и плодоношение растений, что в результате ведет к уменьшению качества и количества урожая. Железо трудно перемещается из старых листьев к молодым. Усвоение в значительной степени зависит от его формы; двухвалентное железо Fe^{2+} является более легкодоступным чем железо в форме Fe^{3+} . **Усвоение железа зависит от типа, влажности и кислотности субстрата, содержание фосфора марганца и азота а также количества и формы применяемых удобрений.**

Растения в органических субстратах усваивают железо лучше и быстрее, чем растущие в минеральных. Содержания железа в орг. субстратах обычно достаточно для растений. Пополнения требуют

– чрезмерно известкованные торфяные субстраты.

Кислотность наивысшее усвоение есть при рН субстрата составляющего 4-6,5. Рос рН выше 6 влияет на снижение доступности железа для растений – при нейтральной кислотности (большое количество кальция), железо может трансформироваться в виде труднорастворимых соединений. При рН 6,8-8,0 усвоение снижается, что связано с ухудшением растворимости железа в нейтральной среде - форма Fe^{3+} трансформируется при значительно низшем рН чем форма Fe^{2+} .

Влажность субстрата – высокая влажность субстрата снижает содержание кислорода, что содействует изменению формы железа (Fe^{2+} на Fe^{3+}). При отсутствии воздуха в субстрате могут накапливаться избыточные количества железа, а их концентрация может вырастать до токсичной концентрации, что неблагоприятно влияет на корневую систему растений.

Фосфор – высокое содержание фосфатов в субстрате стимулирует трансформацию нерастворимых фосфатов железа и тормозит усвоение железа. Также неблагоприятно на питание железом влияет избыточное накопление фосфора в корнях.

Марганец – оптимальное соотношение железа к марганцу в среднем должно составлять (2:4):1.

Кальций, магний и калий а также тяжелые металлы: медь, никель, кобальт и хром - антагонистически действуют на усвоение железа.

Азот - физиологически кислые азотные удобрения, особенно аммонийные, повышают усваиваемость железа (снижают кислотность прикорневой среды), а селитровые – ограничивают усвоения железа.

Признаки: ● наиболее характерной является хлороз верхушечной части растения – молодые листья вместе с верхушкой, сначала становятся светло-зелеными, затем желтею, при сильном дефиците – наступает пожелтение листьев между нервами даже до побеления, исключение составляет главный нерв, который долго остается зеленым (фото 131); ● замирание, побурение листьев и верхней части растений (фото 132); ● задержанный рост растений – особенно верхушки; ● отсутствие формирования цветочных кистей; ● ослабление цветения; ● незавязывание плодов; ● ослабленный рост корневой системы – ведущий к значительному снижению активности корней.

Локализация: самые молодые листья верхушки.

Проявления начиная от приготовления рассады и до высадки на



ФОТО 131. ПРИ СИЛЬНОМ ЖЕЛЕЗИСТОМ ХЛОРОЗЕ – ПОЖЕЛТЕНИЕ ЛИСТЬЕВ, НО УДЕРЖАНИЕ ЗЕЛЕННОЙ ОКРАСКИ ГЛАВНОГО НЕРВА.

постоянное место, с усилением признаков во время интенсивного роста и плодоношения при недостаточном освещении.

Причины: ● фактический недостаток микроэлементов в культивационном субстрате. Оптимальное содержание железа в органическом субстрате составляет - 5-6мг/л. Исключение составляют рассадные субстраты для которых в качестве оптимального принято содержание 10 мг Fe/л. В малообъемной технологии – минеральной вате – оптимальное содержание это 0,84 мг Fe/л, принято как стандартное – в большинстве объектов в Польше относительно низкое – с точки зрения на действие очень многих

факторов затрудняющих усвоение железа; ◆ недостаток света при: применении экранов из пленки на которой легко образуется водный конденсат; загрязненном стекле, низкой высоте старых

объектов; ◆ недостаток воздуха при: слишком быстрой усадке ваты; отсутствие возможности оптимальной стратегии поливов взаимосвязано с недостаточным количеством измерительных датчиков; ◆ трудности с поддержанием высокой активности корневой системы; ◆ неправильное суточное расписание температуры. В качестве оптимального содержания



ФОТО 132. БУРЕНИЕ, ЗАСЫХАНИЕ И ЗАМИРАНИЕ ЛИСТЬЕВ ВЕРХУШКИ, ПРИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОМ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТЕ.

МЕСТО ДЛЯ РЕКЛАМЫ

железа, **при малообъемной технологии**, дифференцированная в отдельных фазах роста, можно принять 1,2-1,6 мг Fe/л. В обоих случаях требуется повышение этого элемента при его затрудненном усвоении, либо периодически повышенной потребностью растений;

- перекармливание одним из элементов, прежде всего: кальцием (Ca), фосфором (P) – также большое количество фосфатов, магния (Mg), меди (Cu);
- слабая, недостаточно сформированная корневая система;
- неправильная кислотность субстрата – в малообъемной технологии рН выше 6,5, при традиционной технологии – выше 7,0.

Усиление признаков наступает при:

- накоплении большого количества карбонатов в субстрате, после применения очень высокой одноразовой дозы кальция;
- пасмурной погоде и коротком дне.

Факторы, стимулирующие создание дефицита железа это:

- повышенная влажность субстрата;
- сильные колебания температуры в течении суток;
- малое содержание органической субстанции в субстрате;
- повышенное содержание азота в почве. Кроме того, исследования проведенные в институте овощеводства в Скерневицах показали большую разницу в индивидуальных требованиях сортов;
- наибольшее количество железа может быть усвоено при кислотности субстрата составляющем 4,0-6,5. при более высоком уровне рН, обычно уменьшается, поскольку уменьшается растворимость железа (рис. 6,7 стр.162);
- большой уровень фосфатов в субстрате стимулирует утрату нерастворимых фосфатов железа;
- слишком высокий уровень марганца снижает усвоение железа (соотношение Fe:Mn должен составлять 2-4:1);
- слишком высокий уровень макроэлементов – кальция, магния калия антагонистически воздействует на усвоение железа.

Вид применяемого хелатирующего вещества, способ приготовления имеет решающее значение в процессах усвоения железа растениями в малообъемной технологии.

Усвояемость железа зависит от вещества хелатирующего железо и соотношение хелата к кислотности. Усваиваемость железных хелатов растениями в зависимости от рН в прикорневой среде следующая:

EDTA	- рН до 6,0
DTPA	- рН до 6,5 – (7,0)
HEEDTA	- рН до 9,0
EDDHA	- рН до 10,0.

Главным показателем подбора удобрения с обозначенным хелатирующим

веществом является его стабильность по отношению к pH раствора (следует подчеркнуть, что формы ДТРА и EDTA являются более дешевыми, а EDDHA - самой дорогой).

В культивации с удерживающейся кислотностью до pH 6,0 применяется форма EDTA, при pH 6,5 (7,0) – ДТРА, в тоже время при удерживающейся более высокой кислотности следует применять удобрения с хелатом HEEDTA и EDDHA, например усваиваемость железа из удобрения Tenso Fe колеблется в пределах pH 4-9,5, от хелата Fe 3% и Superba - pH 3,6, от хелата Fe Forte и Pioneer Mikro – pH 3-6,5.

Предупреждение: ● при повышенном pH субстрата, стремиться к его понижению (методы поданы в таблице 13 стр.165), и только периодически повышать содержание железа в субстрате; привести в соответствие тип удобрения (учитывая хелатирующее вещество) кислотности субстрата (таб.3 стр.140); ● при слабой корневой системе устранить причины задерживающие рост, а в целях быстрой регенерации корней применить стимуляторы роста (табл15, стр.166); ● с целью ликвидации хлороза, опрыскать растения хелатом железа: в начальной стадии каждые 5-7 дней, а при сильных признаках – 2-3 кратно каждые 3 дня.

Концентрация раствора должна соответствовать:

- виду используемого хелата, напр. 3% хелат железа применяется в концентрации 0,1%, а 6% хелат – в 0,05% железа. В целях быстрой ликвидации сильных хлорозов рекомендуется ,наравне с другими, хелат железа Forte, хелат железа Librel Fe DP7, хелат железа Tenso-Fe, Tradecorp Fe, Microvit Fe (таблица 3, стр.140);
- господствующих на объекте условий и внешнего вида растения – при удерживающейся высокой температуре и когда на растении не сильное облиствение целесообразно произвести пробное опрыскивание, сниженной концентрацией раствора, но при этом увеличении количества опрыскиваний. Признаки недостатка железа очень легко и быстро можно устранить листовым опрыскиванием, но неумеренное опрыскивание часто приводит к повреждению растения. В случае железодефицита в обработках можно также применять (кроме перечисленных и поданных в таб.1) удобрения Antichloroz LS (Fe в концентрации 0,2-0,3%) либо Polichelat LS-7 (Fe в концентрации **0,3-0,5%**) в количестве 0,1-0,3 л рабочего раствора на м кв; ● Если одновременно проявляется недостаток других микроэлементов,.

рекомендуется применение комплексных микроэлементных удобрений с железом, (Pioneer Mikro (Fe Plus) Libre mix B, Symfonia Zlota, Kombi P, нововнедренными Symfonia Mikro, Superba Mikromix, Tradecorp Mikromix Bentley) учитывая содержание остальных микроэлементов (таб.19, стр.170, а при незначительном недостатке – комплексными удобрениями содержащими микроэлементы – таб.21, стр.172). В малообъемной технологии с целью дополнительного кормления растений, применяется железо в хелатной форме – при оптимальной кислотности субстрата например Железо – хелат EDTA, хелат железа Symfonia Fe, хелат железа Fe, хелат железа Librel Fe DP7, хелат железа Fe-NutriS но в то же время при pH выше оптимальной, напр. хелат железа Forte, Tenso Fe (EDDHA), Brolikel Fe, хелат железа Brinkman, LibFer SP, ChauFer.

Таблица 3. Отдельные удобрения с железом, применяемые в кормлении в закрытом грунте.

Наименование удобрения	Хелатирующее вещество	Содержание железа Fe	Способ применения
Хелат железа (сульфат железа + весениан натрия)	EDTA FeSO ₄ x7H ₂ O	Fe — 2,5%	x
Хелат железа Insol-Ferro	EDTA	Fe — 3%, N — 2,5%	x
Хелат железа Mikrovit Fe (жидкий)	DTPA	Fe — 3%, N — 4,5%	x, xx
Железо — хелат EDTA (жидкий)	EDTA	Fe — 5%	x
Железо — хелат	EDTA	Fe — 5%	x
Pioneer Fe	EDDHA	Fe — 6%	x
Хелат железа Fe (жидкий)	DTPA	Fe — 6%	x
Хелат железа Tenso-Fe	EDDHMA	Fe — 6%	x, xx
Хелат железа Librel Fe DP	DTPA	Fe — 6%	x
Хелат железа Fe EDDHA	EDDHMA	Fe — 6%	x
Librel Fe — DPL жидкий	DTPA	Fe — 6%	x
LibFer SP	EDDHA	Fe — 6%	x
ChauFer	EDDHA	Fe — 6%	x
Хелат железа DTPA	DTPA	Fe (NH ₄) ₂ — 6,1%	x, xx
Хелат железистый Bolikel Fe	EDDHMA	Fe — 6,5%	x
Хелат железа Librel Fe DP7	DTPA	Fe — 7%	x, xx
Pioneer Fe	DTPA	Fe — 6,9%	x
Хелат железа Fe	EDDHA	Fe — 7%	x
Хелат железа Forte (InterMAG)	EDTA, HEEDTA	Fe — 7%	x, xx
Хелат железа Brinkman 7%	EDDHA	Fe — 7%	x
Хелат железа Forte	EDTA, DTPA	Fe — 8%	x, xx
Хелат железа Symfonia Fe	EDTA	Fe — 10%	x
Pioneer Fe	DTPA	Fe — 11%	x
Pioneer Fe	EDTA	Fe — 13,3%	x
Хелат железистый Librel Fe-LO	EDTA	Fe — 13%	x
Хелат железа Fe NutriSi	EDTA	Fe — 13%	x
Tradecorp Fe	EDTA	Fe — 13%	x, xx

ДЕФИЦИТ МАРГАНЦА

При культивации томатов в закрытом грунте очень опасен, даже кратковременный дефицит марганца. Марганец необходим для биохимических изменений в растении, выполняет важную роль в процессе фотосинтеза. Он принадлежит к элементам слабо перемещаемых в растении. Достаточное для растений содержание марганца в **органических субстратах** составляет 1-3 мг/л, а в **минеральных** – при фертигации 0,2-0,5 мг/л. В **малообъемной технологии** оптимальным принято считать содержание 0,55 мг Mn/л раствора, периодически требуется повышение содержания марганца до 0,8 мг/л дозируемого раствора. Повышенный уровень марганца требуется при мало сформированной корневой системе, при сильном вымывании элемента во время применения повышенного дренажа (необходимого в жаркие периоды и повышенной концентрации элементов в субстрате – ЕС).

Признаки: ● данный хлороз очень похож на хлороз железа, но поражает выросшие на верхушке листья (железистый – самые молодые листья – фото 4 А,Б стр.20); ● окрашивание листовых пластинок по всей поверхности между нервами – фото 133 (листья утоньшаются вдоль главного нерва); ● в виде изначально светлых, нерегулярных, сетчатых пятнышек – это дает характерный «мраморный» вид (часть поверхности листьев вдоль нервов остается зеленой, при углубляющемся недостатке марганца пятна становятся серо-бурые и некротические); ● слабое развитие цветов (часто остаются недоразвитыми фото 134 А); ● незавязывание плодов несмотря на правильно сформированные цветы (недостаточное количество пыльцы); ● засыхание, побурение и опадание цветов и завязи (фото 134 Б).

Локализация: листья верхушечной части растения, соцветия.

Проявление: весь период



ФОТО 133. МАРГАНЦЕВЫЙ ХЛОРОЗ – ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ ПО ВСЕЙ ПОВЕРХНОСТИ МЕЖДУ НЕРВАМИ.



ФОТО 134. ПРИЗНАКИ ДЕФИЦИТА МАРГАНЦА: А – СЛАБОЕ РАЗВИТИЕ ЦВЕТКОВ; Б – СЛЕДЫ ПОСЛЕ ОПАВШИХ ЦВЕТКОВ.

культивации, при усилении признаков в разгар вегетации растений.

Причины: ● фактический дефицит элемента элемента в культивационном субстрате, при несбалансированной кормлении этим элементом по отношению к текущим потребностям растения, учитывающих периодически изменяющуюся потребность, как и условия его усвоения; ● однако чаще – затрудненное усвоение при повышенной кислотности субстрата (именно при систематической фертигации в малообъемной технологии). Усвоение марганца растением в значительной степени от кислотности субстрата. При кислотности выше 7,0 в минеральных субстратах и рН выше 6,5 в субстратах органических снижается доступность марганца и возможность усвоения его растением (в базовой среде, при большом количестве кальция снижается его количество легкодоступного марганца двухвалентного – появляется двуокись марганца); ● нарушенный баланс макро и микроэлементов в субстрате усложняющий усвоение, среди макроэлементов влияет избыток калия (Кa), фосфора (P) и кальция (Ca); из микроэлементов – профицит железа (Fe), меди (Cu) и цинка (Zn); ● неоптимальная влажность почвы, а чаще ее переувлажнение.

Предупреждение: ● при составлении раствора следует очень точно установить количество подаваемого марганца, потому что томат очень плохо переносит избыток этого элемента, особенно в начальном периоде вегетации; ● компенсировать дефицит марганца посредством добавления в питающий раствор 2-3 гр. Сульфата марганца ($MnSO_4$

– 32,5%) на 1000 л воды. При систематической фертигации в малообъемной технологии применять удобрения схелатированной формой марганца, которая обеспечивает большую усваиваемость независимо от кислотности – форма EDTA применяется при pH субстрата до 6,0. Удобрения микроэлементов поединче с марганцем подано в таб.2; ●подкармливать опрыскиванием листьев сульфатом магния ($MnSO_4 - 32,5\%$, $MnSO_4 - 25\%$, хелатом марганца Mikrovit-Mn, хелатом марганца InterMag, Symfonia Mn, с концентрацией в зависимости от вида удобрения (напр. сульфат марганца 32,5% - подается в концентрации 0,1%), количество опрыскиваний зависит от интенсивности признаков и причин их выступления; ●поддержание оптимальной влажности и кислотности субстрата чаще опрыскивается 2-4-хкратно с промежутками 5-10 дней.

Ликвидация признаков недостатка марганца, наступает значительно медленнее чем недостаток железа. Если одновременно выступает недостаток других микроэлементов, применяются комплексные удобрения с микроэлементами (таб.19, стр.170); ●поддержание оптимальной кислотности и влажности субстрата; ●дополнительное питание, которое обеспечит оптимальный баланс микро- и макроэлементов (проведение анализа почвы или вытяжки из субстрата для установления содержания элементов).

Таблица 4. Отдельные удобрения с микроэлементами с марганцем (для фертигации)

Nazwa nawozu	Wzór chemiczny lub związek chelatujący	Zawartość manganu
Insol Mn-chelat manganu*	EDTA	2,7%***
Librel-MnDP	DTPA	6,0**
Mikrovit Mn*	EDTA	3,0***
Symfonia Mn*	EDTA	10**
Chelat-manganu (InterMag)	EDTA	8,0**
Chelat manganu EDTA	EDTA	12,8**
Librel Mn	EDTA	13,0**
Chelat manganu Forte14*	EDTA (50%), DTPA (50%)	14,0**
Siarczan manganowy*	$MnSO_4 \times 4 H_2O$	25,0**
Siarczan manganu*	$MnSO_4 \times H_2O$	32,5**

* кроме фертигации применяется для внекорневых; ** относительное содержание элемента; *** объемное содержание элемента (жидкие удобрения)

ДЕФИЦИТ БОРА

Томат очень быстро реагирует на неправильное питание бором. Бор принадлежит к микроэлементам с низкой способностью перемещения в растении и требует постоянного пополнения в растении в течении всего периода вегетации. При очень малом количестве бора в субстрате либо затрудненным его усвоением уже по прошествии нескольких дней могут проявиться признаки отклонений на растениях. Бор необходим для построения стенок клетки, а также правильного формирования пыльцы.

Фактический дефицит этого элемента в субстрате проявляется редко, но очень часто признаки дефицита выступают по причине его затрудненного усвоения.

Оптимальное содержание бора для томатов, культивируемых в **органическом субстрате**, составляет 1-2 мг/л, в **легком субстрате**, интенсивно насыщенном кальцием – до 4 мг/л, а в **минеральном субстрате** 0,6-1,1 мг/л. В растворах при систематической фертигации оптимальным считается уровень 0,33 мг В/л часто является недостаточным, его следует периодически повышать до 0,6 мг В/л при ослабленном усвоении: при удерживающемся рН выше 6,6, большом содержании кальция в субстрате либо одноразовым увеличении и удерживающейся слишком низкой влажности субстрата следует избегать повышения уровня рН ниже 5,0. В сухой массе листьев томата правильно кормленного бором находится

50-100 ppm этого элемента. За оптимальное содержание бора в черенках листьев считается 20-40 ppm. Такое количество в листьях уже может вызвать признаки дефицита.

Признаки: ● деформация и замирание верхушки; ● опадание завязи; ● появление темных пятнышек на плодах – микротрещины потом коровидность на плодах около плодоножки – вокруг бокаловидного углубления, выраженное как хроповатость



ФОТО 135. ПРИЗНАКИ НЕДОСТАТОЧНОГО ПИТАНИЯ БОРОМ – ОРОГОВЕНИЯ ВОКРУГ БОКАЛОВИДНОГО УГЛУБЛЕНИЯ.

плода - фото 135; ●поверхность плода около плодоножки матовая, теряет блеск; ●пожелтение старых листьев от верхушки вместе с нервами (при длительном дефиците); ●хрупкость листьев (растрексивание), огрубевшие листья (фото 136); ●изменение окраски (красно-бурые) нервов на нижней стороне листа; ● опадание недоразвитых либо незапыленных цветков; ●замедленный рост корней, а при длительном дефиците – побурение корней а также замирание верхушек растения.

Локализация: околверхушечная часть растения, точка роста, старшие верхушечные листья, соцветия, плоды.

Проявления: весь период вегетации с усилением признаков при сильной нагрузке плодами (на 6-10 кисти).

Причины: ● затрудненное усвоение при pH субстрата выше оптимального (выше 7,0 – при **традиционной технологии** и выше 6,6 – в **малообъемной технологии**); ● периодическое снижение усвоения бора растениями, несмотря на оптимальное содержание этого элемента в субстрате может проявляться после слишком больших доз кальция содержащих удобрений вносимых под каждое растение, а также при низкой влажности субстрата, а также при высоком содержании азота и калия, затрудняющих усвоение бора.

Предупреждение: при дефиците бора рекомендуется: ●внести удобрения в почву путем посыпания, напр. Boraks (0,5-2,0 г/м²); при фертигации увеличить содержание бора в растворе приблизительно на 10-15%; ●Опрыскивание листьев, напр. Boraks (0,1%), борной кислотой (0,05%-0,06%), Borvit (0,1%).

При одновременном дефиците бора и остальных микроэлементов, рекомендуется внекорневая подкормка комплексным удобрением с микроэлементами (таб.19 тр.170),такими как: Mikrovit-1, один из Pioneer Mikro, Kombbi F, Superba Mokromix, Symfonia Zlota – согласно инструкции на упаковке этих препаратов.



ФОТО 136. ПРИЗНАКИ ДЕФИЦИТА БОРА НА ЛИСТЬЯХ ТОМАТА – ЛИСТЬЯ ОГРУБЕВШИЕ, ЖЕСТКИЕ, С ИЗМЕНЕННОЙ ОКРАСКОЙ.

Таблица 5. отдельные удобрения, с содержанием бора, применяемые в закрытом грунте.

Наименование	Содержание элемента	применение
Boraks	B — 11%	x, xx, xxx
Борная кислота	B — 17,5%	xx, xxx
Borvit	B — 8%	xxx
Folibor	B — 11%	xx
Insol B-борный концентрат	B — 132 g/l	xx
Symfonia B-хелат бора	B — 20% (poliboran)	xx

x — посыпанием (в почву); xx — фертигация (в виде раствора); xxx — внекорневая

ДЕФИЦИТ МЕДИ

В фазе рассады и во время интенсивного роста томаты очень чувствительны к недостаточному питанию медью. Данный элемент участвует в процессе фотосинтеза. Для томатов культивируемых в органических субстратах 3-4 мг Cu/л субстрата является достаточным количеством, а при малообъемной технологии – 0,04 - 0,12 мг/л. (в условиях затрудненного усвоения). В питательном растворе при постоянной фертигации в малообъемной технологии стандартный уровень - 0,06 мг Cu/л был увеличен до 0,08 – 0,10 мг Cu/л. Оптимальное содержание меди в сухой массе растения – около 15 ppm до 25 ppm- в листьях и до 5 ppm в листовых черенках.

Признаки: ● изменение внешнего вида листьев верхушки



FOT. 137. ZWIJANIE „RURKOWATE” STARSZYCH LIŚCI SPOWODOWANE NIEDOSTATECZNYM POBIERANIEM MIEDZI

- сине-зеленый оттенок;
- формирование мелких молодых листьев;
- скрученные кверху (в виде трубки) старые листья (фото 137);
- жесткие листья, хрупкие черенки листьев; ● утрата тургора при интенсивном солнце (в летние жаркие дни); ● заметное торможение роста растения в целом и боковых побегов; ● повышенная склонность плодов к растрескиванию.

МЕСТО ДЛЯ РЕКЛАМЫ

Локализация: листья верхушки.

Проявление: весь период вегетации, с усилением признаков у молодых растений (рассады) и всегда в периоды сильного роста.

Причины: ● фактический дефицит оптимального количества меди в культивационном субстрате – чаще в торфяном – возникающем по причине неправильного приготовления; ● затрудненное усвоение при высоком рН субстрата (выше 7,0 – **в случае органического** и выше 6,5-6,8 – **в случае минерального**); ● перекармливание азотом и фосфором.

Предупреждение: ● увеличение дозировки меди в основном питании, в случае органических субстратов, особенно торфяных и рассадных – до 10 мг/л. Оптимальным уровнем, согласно зарубежных данных принято, 2-4 мг Cu/л субстрата; ● при дефиците в **традиционном субстрате** обязательна подкормка сульфатом меди (согласно анализа почвы – в среднем 2г/м²), при **малообъемной технологии** обязательно правильное приготовление раствора (оптимальный уровень – 0,12мг Cu/л); ● применение хелатов меди (напр. Mikrovit Cu, Symfonia Cu-хелат, Librel Cu DP, Хелат меди Forte, Insol Cu) вместо сульфатов, особенно при повышенной кислотности субстрата; ● листовые подкормки медесодержащими удобрениями (например Mikrovit Cu, Хелат меди Forte, Insol Cu), а при дефиците других микроэлементов – комплексными, с содержанием микроэлементов (табл.19, стр.170) согласно инструкции. Концентрацию нужно давать в соответствии с содержанием вещества в удобрении.

Таблица 6. Отдельные удобрения с микроэлементом, применяемые в закрытом грунте

Наименование	Содержание элемента	Применение
Сульфат меди CuSO ₄ x 5 H ₂ O	Cu —24%	x, xx
Mikrovit Cu	Cu 2,7%, N — 4,5%	xxx
Хелат меди Forte	Cu —12% (EDTA, HEEDTA)	xx, xxx
Symfonia Cu-Хелат меди	Cu — 10%	xx
Librel Cu DP	Cu — 14%	xx
Insol Cu	Cu — 2,7%	xx, xxx
Хелат меди Cu	Cu — 14,8% (EDTA)	xx

x — posypowo (doglebowo); xx — fertygacja (nawozenie plynne); xxx — nawozenie dolistne

ДЕФИЦИТ ЦИНКА

Признаки дефицита цинка встречаются крайне редко – при традиционной технологии, чаще в малообъемной технологии, но не из-за фактического отсутствия в субстрате, а в следствии затрудненного усвоения.

Признаки: ● изменение формы листьев верхушки – удлиненные, ланцетоватые; ● деградирующие листовые пластинки с нерегулярными, засыхающими пятнами; ● ерники листьев загнуты книзу, даже до полного скручивания; ● замирание листьев; ● при более длительном дефиците этого элемента на старых листьях заметен хлороз и характерное загибание листьев кверху (фото 138); ● хрупкость листьев; ● опадание цветов и завязи.



ФОТО 138. ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ И ПОДКРУЧИВАНИЕ ВЫРОСШИХ ЛИСТЬЕВ ТОМАТА ПРИ ЗАТРУДНЕННОМ, НЕДОСТАТОЧНОМ УСВОЕНИИ ЦИНКА.

Локализация: верхушка растения; молодые, сформированные листья; соцветия..

Проявление: весь период вегетации.

Причины: ● неоптимальная кислотность субстрата (высокое pH); ● профицит фосфора в субстрате (при малообъемной технологии – более 60 мг P/л).

Предупреждение: ● определение и устранение причины; ● поддержание оптимальных - кислотности субстрата (pH ниже 7,0) и содержание фосфора; ● внекорневые подкормки, напр. 0,1-0,2% сульфатом цинка, Symfonia Zn, Хелат цинка Mikrovit Zn, хелатом цинка Zn (InterMag), хелатом цинка Librel Zn.

Таблица 7. Микроэлементные однокомпонентные удобрения с цинком, применяемые в культивации на закрытом грунте:

Наименование	Содержание элемента	Применение
Сульфат цинка ($ZnSO_4 \times 7 H_2O$)	Zn — 23,5%	x, xx
Сульфат цинка одноводный ($ZnSO_4 \times H_2O$)	Zn — 33%	x, xx
Хелат цинка-Mikrovit Zn	Zn — 2,7, N — 4,5%	xxx
Symfonia Zn	Zn — 10% (EDTA)	xx, xxx
Insol Zn	Zn — 14%	xx, xxx
Librel Zn	Zn — 14% (EDTA)	xx
Хелат цинка Zn (InterMag)	Zn — 13,5% (EDTA)	xx
Chelat cynku EDTA	Zn — 14,8% (EDTA)	xx

x — внесение в почву; xx — фертигация; xxx — внекорневые подкормки

ДЕФИЦИТ МОЛИБДЕНА

Молибден регулирует процесс транспорта питательных веществ к точке роста. Чаще всего признаки дефицита этого элемента проявляются у томатов культивируемых в торфяном субстрате не содержащим молибден. Необходимый уровень молибдена в почве составляет 0,5-1,0 мг/л, а в торфе даже до 2 мг/л, в минеральных субстратах 0,03-0,05 мг/л раствора, 0,05 мг/л в вытяжке из маты. В сухой массе здоровых листьев – 3-6 ppm Мо.

Признаки: ● светлые, крапчатые, золотистая окраска между нервами листьев (фото 139); загнутые кверху, буро-окрашенные листья; ● огрубение листовых пластинок; ● при длительном дефиците молибдена – засыхание и замирание верхней части листовой пластинки.

Локализация: начальные признаки на старших листьях верхушки, а затем на младших листьях.



ФОТО 139. ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ МЕЖДУ НЕРВАМИ, ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ ВЫРОСШИХ ЛИСТЬЕВ ВЕРХУШКИ, ПРИЧИНОЙ ЧЕГО ЯВИЛСЯ ДЕФИЦИТ МОЛИБДЕНА.

Проявление: весь период вегетации.

Причины: ● щелочная реакция независимо от типа субстрата (рН выше 7,0) или кислая (рН ниже 5,8); ● затрудненное усвоение молибдена при избыточном содержании сульфатов в почве, и большой – марганца и меди.

Предупреждение: подкормка листьев, напр. 0,05-0,1% раствором молибденита аммония.

Таблица 8. Отдельные удобрения с молибденом, которые применяемые в закрытом грунте

Наименование	Содержание элемента	Применение
Молибденат аммония	Мо — 40%	xx
Молибденат натрия	Мо — 39%, Na — 8%	x, xx
Молибденат (жидкий)	Мо — 2,7% (30 g/l)	xx
Symfonia Mo (хелат)	Мо — 10% (oksykompleks)	xx

x — внесение в почву; xx — фертигация ; xxx — внекорневые подкормки

ИЗБЫТОК ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

ИЗБЫТОК АЗОТА

Признаки перекармливания азотом проявляются достаточно часто, чаще в культуре традиционной.

Признаки: избыточного потребления азота в аммониевой форме это:

- скручивание и замирание листьев;
 - некротические пятна на листьях (фото 140);
 - бурые полосы на стеблях;
- избыточное потребления азота независимо от его формы это:**
- сильный вегетативный рост (мощные побеги, сокращенные междоузлия, крупный толстый лист, интенсивного темно-зеленого цвета – фото 141 а, б);
 - бурый цвет корней;
 - сильное скручивание самых молодых листьев, деформация листьев – зачастую главного нерва (фото 141 в);
 - слабое формирование соцветий;
 - замедленный рост плодов;
 - интенсивно зеленая окраска плодов около плодоножки (фото 142);
 - долго неокрашивающаяся зеленая пятка;
 - запоздалое дозревание плодов;
 - пониженная лежкость плодов.

Локализация: начальные признаки – на листьях верхушки, а после по всему растению; плоды разной стадии развития; стебель.

Проявление: весь период вегетации, при усилении в начальной фазе после высадки рассады.

Причины: ● несоответствие уровня азота к периоду культивации; ● после высадки рассады избыток азота в субстрате, особенно формы NH_4 , при одновременном недостатке естественного освещения и низкой температуре субстрата; ● чаще всего очень высокий уровень азота в аммониевой форме в органических субстратах чересчур обильно удобренных свежим навозом (более 15 кг/м²), в минеральных субстратах и при систематической фертигации в органическом субстрате, когда количество аммониевой формы в растворе превышает 7% общего азота (т.е. в среднем 15 мг NH_4 /л



ФОТО 140. НЕКРОТИЧЕСКИЕ ПЯТНА НА ЛИСТЬЯХ ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ УСВОЕНИИ АЗОТА В АММОНИЙНОЙ ФОРМЕ.



ФОТО 141. ПРИЗНАКИ ИЗБЫТОЧНОГО УСВОЕНИЯ АЗОТА: А – СИЛЬНЫЙ ВЕГЕТАТИВНЫЙ РОСТ; Б – ТОЛСТЫЙ СТЕБЕЛЬ, СОКРАЩЕННЫЕ МЕЖДОУЗЛИЯ; В – ДЕФОРМАЦИЯ ЛИСТЬЕВ (ГЛАВНОГО НЕРВА), СЛАБОЕ ФОРМИРОВАНИЕ СОЦВЕТИЙ, НЕДОЗРЕВАНИЕ ПЛОДОВ.

раствора); ●пропаривание почвы; ●применение в основном питании, равно как и в дополнительном, удобрений содержащих большие количества азота в аммониевой форме – аммиачной селитры, фосфата аммония, мочевины, комплексных удобрений с высоким содержанием аммониевой формы либо мочевины; ●низкая температура субстрата,

при которой потребление азота будет больше, чем остальных веществ; ●слишком высокая влажность воздуха; ●несоответствующая кислотность минеральных субстратов – pH выше 6,5, а органических – 6,8..

Предупреждение: ●выявление причины и сдерживание ее дальнейшего развития; ●сбалансированность питания условиям



ФОТО 142. ЗЕЛЕНЕЕ ОКРАШИВАНИЕ ПЛОДОВ ОКОЛО ПЛОДОНОЖКИ – ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ УСВОЕНИИ АЗОТА.

культивации и индивидуальным требованиям сорта (сорта с сильным ростом с преимуществом вегетативных черт, например: «Red Chief» F1, «Maeva» F1 негативно реагируют на избыток азота); ● снижение уровня азота при дефиците освещения и низкой температуре.

ИЗБЫТОК МАРГАНЦА

Томаты очень чувствительны к избытку марганца, особенно в начальном периоде выращивания. Признаки профицита в малообъемной культуре проявляются уже при 4 мг Mn/л и поэтому кормление этим элементом требует особенно точной оценки ситуации – анализа субстрата и внешнего вида растения (см. Дефицит марганца стр.141-143), а после точного дозирования во время дополнительного кормления. При фертигации уровень марганца зависит от уровня железа; слишком высокий уровень марганца по отношению к железу (например Mn: Fe=1:1,5) затрудняет усвоение железа.

Признаки: ● пожелтение и замирание листьев; ● скручивание листовых пластинок старших листьев; ● изменения окраски листьев – сверху заметно фиолетово-бронзовые пятна, снизу темные нервы, бурые пятна между нервами; ● замирание листовых пластинок; ● торможение роста; ● изменение окраски главного нерва листьев на бурый (весьма характерный признак – фото 143); ● слабое развитие точки роста.

Локализация: семядоли и молодые листья (рассада); выросшие листья (взрослые растения).

Проявление: возможно в течении всего периода вегетации, но чаще в период приготовления рассады, и сразу после высадки растений на постоянное место (в пропаренную почву).

Причины: ● повышенное потребление марганца растениями, культивируемыми



ФОТО 143. СЛАБОЕ РАЗВИТИЕ ТОЧКИ РОСТА, ИЗМЕНЕ ОКРАСКИ ХВОСТИКОВ И ГЛАВНОГО НЕРВА – ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ УСВОЕНИИ МАРГАНЦА.

в кислых субстратах (рН ниже 5,5 – в органических и рН ниже 5,0 – в минеральных), а также в пропаренной почве; ●повышенная влажность субстрата (так наз. Заливание субстрата); ●субстрат с плохой структурой, что в отсутствии воздуха приводит к «удушению» корней (напр. При оседании минеральной ваты низкого качества, повторном ее употреблении, неправильной укладке соломы, ее загнивании); ●высокое содержание марганца в воде.

Предупреждение: ●после пропаривания почвы, при низком рН, обязательным является внесение кальция (напр. мел в количестве 30-40 г/м²), а после обильный полив; ●повышение кислотности почвы минимум до рН 6,0-6,2; ●сбалансирование питания – количества марганца (вид и дозировка удобрения) к качеству воды.

ИЗБЫТОК ЦИНКА

Признаки перекармливания цинком встречаются спорадически. Чаще, по вине цинка при выращивании в теплицах с оцинкованными конструкциями. Капающая с конструкций вода попадает на листья, в результате чего листья желтеют, а после на них появляются нерегулярные бурые пятна.

ИЗБЫТОК БОРА

Томат принадлежит к растениям быстро реагирующим на избыточное накопление бора в субстрате (а особенно при малообъемной технологии содержание 4 мг/л может оказаться токсичным).

Признаки: ●засыхание краев листа (фото 144 А), либо некротические



ФОТО 144. ПРИЗНАКИ ИЗБЫТКА БОРА: А – ЗАСЫХАНИЕ КРАЕВ ЛИСТЬЕВ И ПРИЛИСТКОВ; Б – ЗАСЫХАНИЕ КОНЧИКОВ ОКОЛОПЛОДНОЙ РОЗЕТКИ.

пятнышки по краям листовой пластинки; ● засыхание кончиков розетки на плодоножке (фото 144 Б).

Локализация: листья, плодоножки.

Проявление: поздний период культивации, во время летнего плодоношения.

Причины: ● повышенное содержание бора в воде (выше 0,75 мг В/л) используемой для полива и приготовления питательного раствора; ● избыточное основное питание бором; ● повышенное потребление бора при длительно удерживающемся низким рН субстрата (рис.6, стр.162).

Предупреждение: при фертигации соответствующей количеству и виду удобрения содержанию бора в воде. Часто невозможно сбалансировать комплексные удобрения с макро- и микроэлементами.

ИЗБЫТОК СЕРЫ

Признаки и локализация: ● торможение роста верхушки (фото 145); ● изменение окраски верхушки.

Проявление: в период вегетации растений на постоянном месте.

Причины: ● избыточное накопление сульфатов в почвах (прежде всего органических и при традиционной технологии) и периодически увеличенное содержание в минеральных субстратах с применением малых дренажей; ● использование воды с избыточным содержанием сульфатов (более, чем 100 мг/л) – прежде всего в малообъемной технологии; ● применение больших количеств сульфатных удобрений; ● при малообъемной технологии слишком высокое содержание серы в растворах (выше 150 мг/л).

Предупреждение: ● правильный подбор удобрений позволяющий избежать накопления большого количества сульфатов; ● промывание субстрата, увеличенный дренаж.



ФОТО 145. ВИД ВЕРХУШКИ РОСТА ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ НАКОПЛЕНИИ СЕРЫ В ПОЧВЕ.

ИЗБЫТОК ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ – ПРИЗНАКИ ЗАСОЛЕНИЯ

Избыточное количество питательных веществ неблагоприятно влияют на правильное питание растений, чаще всего проявляется при слишком большом количестве: сульфатов, калия, хлора и азота, обычно аммонийной формы (фото 146).

Признаки: ●нарушения в росте растений (фото 147); ●появление мелких матовых листьев; ●замирание краев листьев; ●вырастание побегов под острым углом; ●замирание завязи и малых плодов; ●увядание растений, особенно их верхушек; ●вырастание мелких плодов; ●пустые пространства в плодах (между кожицей и мякишем плодов); ●угловатые снаружи плоды; ●тонкая верхушка растения.

При накоплении азота в аммониевой форме кроме торможения роста, на стебле появляются бурые полосы, листья становятся темно-зелеными, с некротическими пятнами, верхние листья вянут, нижние замирают.

Проявление: весь период вегетации, особенно во время быстрых изменений агротехнических условий, при поврежденной корневой системе.

Причины: ●избыточные одноразовые дозы удобрений при посыпном кормлении; ●высокая концентрация либо избыточные количества раствора при фертигации; ●чрезмерное засоление, возникшее по причине накопления большого количества веществ, прежде всего сульфатов, хлоратов и калия; ●**затрудненное усвоение воды и минеральных веществ корнями, причиной чего может быть:**◆повышенная концентрация почвенного раствора (наиболее интенсивное усвоение возможно при концентрации минеральных веществ составляющей 1 гр. KCl/л раствора либо 2 гр. KCl/л субстрата);◆временное пересыхание субстрата или повышенная транспирация в жаркие дни (при условии правильного питания);◆высокая нагроможденность питательных веществ (обильное минеральное питание), особенно при длительном использовании того же самого субстрата; ◆нагромождением аммониевой формы азота в субстрате, особенно торфяном, в результате перекармливания, либо после пропарки почвы, а также применения удобрений, содержащих азот в аммониевой форме при отсутствии оптимального освещения и при низкой температуре субстрата.

Причины расстройств в росте растений при «засолении»:◆избыточная транспирация, периодическое пересушивание корней;◆запоздалые изменения концентрации ЕС и составов растворов, неучитывающие условия роста растений;●увядание растений в результате избыточной

концентрации элементов в почве; ● **недораствание** плодов, вызванное (кроме перегрузки растений плодами, нерегулирования кистей, медленного усвоения макроэлементов при pH ниже 5,5) засолением субстрата, при высоком ЕС раствора и малом дренаже; ● **пустые пространства в плодах** это эффект затрудненного и неравномерного усвоения воды и питательных веществ, при высокой концентрации веществ в растворе и в почве в период наливания плодов.

Предупреждение: ● поддержание правильной концентрации минеральных веществ в субстрате, сбалансированное применение одноразовых доз удобрений к типу субстрата, буферные емкости органических субстратов, а также качество воды и удобрений (диапазон концентрации веществ в растворах и субстрате при систематической фертигации подано в таблицах 9 и 10, стр.158); ● снижение концентрации минеральных веществ путем промывания субстрата, либо смешивание засоленного субстрата с субстратом, не содержащим минеральных веществ (на сколько это позволяет тип субстрата и агротехники – азот вымывается легко, а сульфаты и калий – очень



ФОТО 146 РАСТЕНИЕ С ПРИЗНАКАМИ ЗАСОЛЕНИЯ



ФОТО 147. ОТКЛОНЕНИЯ В РОСТЕ — ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ И НЕКРОЗЫ ЛИСТЬЕВ — ПРИ ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ПОЧВЕ

трудно), приведение в соответствие концентрации веществ в растворе к ЕС вытяжки из культивационной маты и ЕС дренажа; ●периодическое повышение влажности субстрата; ●правильное кормление; ●ограничение внесения удобрениями засоляющими почву (в основном сульфатных); ●стимулирование корневой системы к сильнейшему росту.

Таблица 9. Градация концентраций питательных элементов в дозируемом растворе в малообъемной культивации (минеральные субстраты)

Период и фаза роста	Концентрация элементов питания (ЕС) в растворе (в
Рост рассады	
	mS/cm)
Высев в ячейку	1,5–2,0
После прорастания (полив 7-8 день)	1,8–2,0
Пикирование в кубик (13-16 день)	2,3
Период роста после пикирования	2,5–2,8
Дальнейший период роста (рассадное отделение)	2,8–3,0
Вынос в теплицу – расстановка на маты	3,0–3,2
Дальнейший рост	3,5–4,0
Выращивание на постоянном месте	
Цветение первой кисти –рассада на матах	3,2–3,4/3,6*
От установки растений на маты до цветения 3 кисти	3,2–3,4 /3,6*
Полное цветение 3-5 кисти	3,2–3,4
Полное цветение 5-10 кисти	3,0–3,2
Разгар плодоношения	2,7–2,8
Осеннее плодоношение	3,0–3,5

*высшие из рекомендуемых, при недостатке освещения и для вегетативных сортов.

Таблица 10. Градация концентраций питательных элементов в культивационном субстрате (минеральные субстраты)

Период и фаза роста	Концентрация элементов питания (ЕС - в mS/cm)
Рост рассады	
Высев в ячейку	2,2
Всходы – развитие листьев	2,4
Пикирование в кубик	2,8–3,0
Период роста до расстановки на маты	4,0–5,0
Период роста в кубике перед высадкой	мин. 4,0–макс. 7,0 (8,0)
Выращивание на постоянном месте	
От посадки до первых сборов	до 5,0
От плодоношения до 10 кисти	до 4,5
Разгар плодоношения	до 4,2
Осеннее плодоношение	до 3,8

РОЛЬ ХЛОРА

До недавнего времени господствовало убеждение, что томаты нетерпимо относятся к хлору в культивационном субстрате. Однако оказалось, что хлор: ●позитивно влияет на правильное усвоение питательных веществ, прежде всего кальция (делая возможным поддержание равновесия между необходимыми элементами); ●укрепляет ткани растений; ●повышает устойчивость к стрессовым условиям; ●снижает восприимчивость на аккумуляцию нитратов; ●правильно кормленные хлором растения показывают большую устойчивость к поражению серой плесенью.

Чем больше хлора в почве, тем меньше сульфатов. Возможность внесения хлора зависит от содержания этого элемента в воде (содержание 100 мгCl/л стало общепринято допустимым). Оптимальным уровнем в растворах принято считать 80 мгCl/л, показано возможность его увеличения до 100 – 120 мг Cl/л. Правильное соотношение хлора к сульфатам должно составлять 1:1. Избыточно накопленный хлор в субстрате (значение выше 150мгCl/л в культивационном субстрате – отсутствие однозначного обозначения нижней границы (влияет на усиление признаков не инфекционного внутреннего побурения плодов) усилению признаков также способствует дефицит бора недостаток калия, перекармливание азотом или фосфором, азотом и фосфором. Источником хлора является хлорид кальция (CaCl₂) и хлорид калия KCl. В Польше до настоящего времени применялся прежде всего хлорид кальция как одновременный источник кальция и хлора, в других странах использовался хлорид калия, как дополнительный источник калия (без необходимости увеличения сульфатов или азота в аммониевой форме). Используемый хлорид калия это Krista MOP, содержащий 48% хлора и 52% K. Внесение в растворы хлора требует от агронома соблюдения основ правильного применения этого элемента, учитывая содержание в воде и в почве, приведение в соответствие с агротехническими условиями.

РОЛЬ КРЕМНИЯ

В малообъемной технологии томатов при систематической фертигации целесообразным оказалось добавление соединений кремния в питательный раствор.

Кремний входит в стенки растительных клеток, которые он механически укрепляет. Кремний: ●ограничивает потерю воды в тканях растений; ●затрудняет прорастание спор грибов паразитов в клетках растений; ●ограничивает повреждения вредителями; ●снижает токсическое действие марганца, железа;

Более того: ●может вести к увеличению в растениях содержание уровня магния и кальция; ●позитивно влияет на ионный баланс в растениях;

● оптимизирует снабжения растения фосфором и цинком. Уровень кремния в растениях при малообъемной технологии достаточно высок – 50-150 Si/кг сухой массы (Голландские анализы). Сниженное усвоение кремния наблюдается при: - подщелачивании; - перекармливание азотом, фосфором; - высоком уровне марганца, железа, алюминия; - высокой кислотности почвы.

Влияние кормления кремнием на растения: ● повышение иммунитета к инфекциям и стрессовым условиям (особенно водных); ● задержка и снижение поражения мучнистой росой; ● повышение урожайности растений (в среднем на 5%); ● повышение качества урожая.

В малообъемной технологии весьма ограничены возможности внедрения кремния. Доступно удобрение ActiSil (содержащий ортокремниевую кислоту), рекомендуется для внекорневых подкормок, а также Alkalin калиевый (калиево-кремниевое удобрение).

ОЦЕНКА ПРАВИЛЬНОГО РОСТА И РАЗВИТИЯ – ФИТОМОНИТОРИНГ ТОМАТОВ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

Быстрое развитие технологии выращивания томатов в защищенном грунте дает возможность управления ростом и развитием растений. Фитомониторинг позволяет: ● быстрое получение информации о росте растения; ● установление причин появления неправильного роста и развития; ● предупреждение неправильных климатических и агротехнических условий во время культивации.

Правильная оценка и анализ роста и развития растений (фитомониторинг) вместе с анализом климатических и агротехнических условий (мониторинг) позволяет: ● компонование агротехнических условий к условиям выращивания и климатическим условиям и потребностям растения; ● точное управление ростом растения с целью сбережения оптимального баланса и развития, что очень важно с точки зрения на сортовые требования (в соответствии с текущим состоянием агротехники и в соответствии для данного сорта). Оценка правильного роста и развития растений обосновываем на простых методах описания и замеров при использовании приборов – Фитомониторов – с измерительными датчиками – для климатических факторов, а также определяющих рост и развитие растений. Общие принципы правильного фитомониторинга это: ● выбор нескольких растений; ● обозначение выбранных

растений; ●расписание сроков оценки;●контроль обозначенных параметров вместе с визуальной оценкой роста и развития;●систематическая запись измерений (образец формуляра табл.11, стр.163).

При наиболее часто применяемом методе описания и замеров периодически (каждые 7-14 дней) описывается: прирост стебля (длина и толщина), листья (количество, ширина, расположение), создание соцветий (формирование, построение) и развитие цветов (количество, внешний вид), завязывание и прирост плодов (количество новых, диаметр), а также отклонения роста и развития растения. В целях правильной оценки состояния растений, выбираем от нескольких штук до нескольких десятков опытных растений с целой плантации (тем больше количество растений, чем меньше равномерность культуры) и производим оценку посредством измерений и последующего описания. Для более легкого различения отдельных сроков замеров закладываются полоски разноцветной ленты (на верхушке под развитым листом верхушки фото 148). Мониторинг роста и развития растений – это первая фаза правильной оценки – сбор данных, которые требуют определенной интерпретации по отношению к факторам выращивания, прежде всего климатическим (температура, влажность воздуха и субстрата, освещение), агротехническим (ЕС, уровень макро- и микроэлементов, дозы и частота поливов, % дренажей и т.д.). При описательно-измерительном методе мониторинга для соответствующей интерпретации собранных результатов необходимо знание признаков неправильного роста и физиологических отклонений, а также причину их появления.



FOT. 148. OCENIANA ROŚLINA (GHKOLOROWA TAŚMA NA WIERZCHOŁKU, ZAŁOŻONA POD ROZWIŃIĘTYM LIŚCIEM)

Правильная оценка требует наблюдения за определенными параметрами:

- Прироста растения

- темпов прироста (оптимальный прирост листа – 17-20 см за неделю)
- дополнительно - определение толщины стебля измеряемого под самой верхней цветущей кистью;
 - Развития цветов в кистях (в оптимальных условиях 0,1 кисти/день, т.е. около 1 кисти за неделю);
 - Развития и прироста плодов (количества плодов в кисти, с диаметром более 1см)

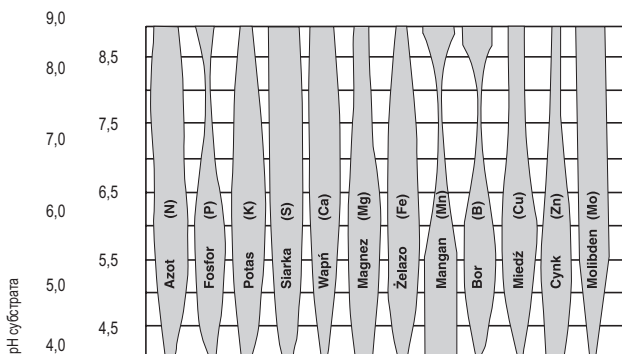


РИС.6 ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ СУБСТРАТА НА ДОСТУПНОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Низкий либо высокий уровень данного элемента ограничивает проявление и усвоение остальных

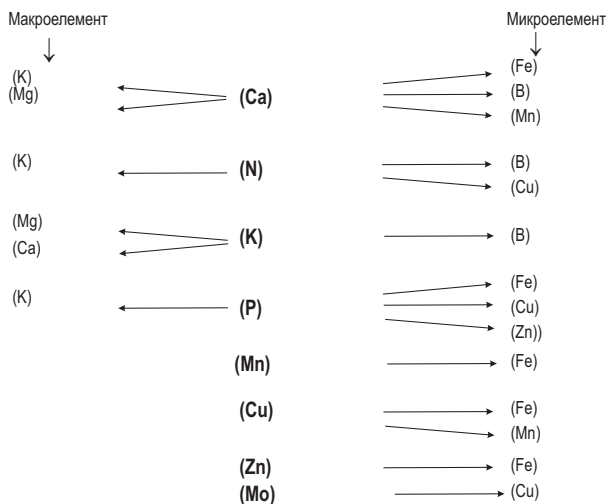


РИС.7. ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА УСВОЕНИЕ ИХ РАСТЕНИЕМ

Таблица 11. Образец вспомогательного бланка в фитомониторинге

Параметры оценки	Результаты периодической оценки (очередные даты)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	далее
I. Периодическая оценка роста и развития растений (фитомониторинг)									
Рост растений									
— прирост растений (длина см)									
— толщина стебля (диам.мм)									
— количество листьев (шт/раст)									
Развитие растений									
— создание кистей (колич)									
— цветение (колич.разв.цветко)									
— завязывание плодов (количество завязи Ø)см)									
Вид растения									
— точка роста									
— покррой растения (тип роста)									
— лист (цвет, форма)									
— строение									
— здоровье									
Плоды									
— форма									
— окраска наруж/внутр.									
— налив (твердость)									
II. Периодическая оценка условий культивации (мониторинг)									
Освещенность (W/m ² , J/cm ²)									
Температура воздуха									
Температура субстрата									
Влажность воздуха									
Влажность субст. день/ночь									
Раствор-кислотность (pH)									
Концентрация элем. (ЕС)									
Доза мл/раст.									
Субстрат кислотность (pH)									
III. Okresowa ocena plonowania									
— jakość owoców (wybarw. zewn. i wewn.)									
— plonowanie w przeliczeniu na kg/m ²									

РЕКОМЕНДУЮТСЯ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

(после проведения периодического анализа фитомониторинга и мониторинга)

Таблица 12. Характерные черты и факторы стимулирующие вегетативность и генеративность растений

Параметры	Рост-вегетативная фаза (строение листовой массы растения — фото 149)	Завитие — генеративная фаза (цветение и завязывание плодов при зпмедленном приросте листовой массы — фото 150)
Черты	<ul style="list-style-type: none"> l большая масса листьев l сильная точка роста l сильные боковые побеги на верхушке l светло-желтые цветки l слабое цветение l слабые завязи плодов l плоды малые, недорастающие до нормальной величины 	<ul style="list-style-type: none"> l малая масса листьев l нежная точка роста l тонкие, слабозавитые боковые побеги l цветки интенсивно-желтого цвета l обильное цветение l быстрое одновременное завязывание плодов внескольких кистях

1	2	3
Стимулирующие факторы		
Влажность воздуха	↑ высокая	↓ низкая (повыш.интенсивности прветрив, при поддержании оптимальной темп-ры)
Влажность субстрата	↑ разница во влаж-ти день/ночь — 4–6% ↑ долгий период оптим-ного рН днем ↑ меньшая доза р-ра в цикле ↑ большая частота	↑ разница во влаж-ти день/ночь — 4–6% — 10–12% ↑ короткий период оптим-ного рН днем ↑ большие дозы-меньшая частота
Температура	↑ ночью выше дневной (при оптимальной суточной) ↑ высокая (выше нормы на 1–20С) температура мат ↑ оптимальная температура под конец дня (zmierzch)	↑ днем выше, чем ночью ↑ повышение температуры в послеполуденные часы (температура на 1–20С выше оптимальной) ↓ низкая температура мат (на 1–20С ниже оптимальной)
Полив	↑ большая частота поливов (больше коротких циклов)	↑ раньше начать позже окончить поливы
Раствор	↓ концентрация элементов (ЕС) ниже оптимальной на 0,2–0,4 мS/cm ↑ максимальный уровень аммонийной формы азота (NH ₄) до 25 мг/л	↑ повышенная концентрация элементов питания (ЕС) для данного периода на 0,2–0,3 мS/cm (на капельнице и в мате) ↑ ограничение легкоусваиваемой формы азота — ок. 7 мг/л
Кормление CO ₂	не касается	↑ повышение уровня углекислого газа до 700–800 ppm
Ведение растений	↑ большее число листьев на растении (на 2–4 szt.выше оптимальной) ↑ дополнительно 1, 2 боковые побеги — листовые (с 2 лис под цв.кистью)	↑ назакрепленная точка роста до сильного отклонения

ВНИМАНИЕ! Слабый рост не означает развития



ФОТО149.РАСТ-Я С ВЕГЕТАТИВНЫМИ ЧЕРТАМИ— С СИЛЬНЫМ РОСТОМ (МНОГО СФОРМИР. ЛИСТЬЕВ, СЛАБЫЕ ЗАВЯЗИ ПЛОДОВ)



ФОТО150. РАСТЕНИЯ С ГЕНЕРАТИВНЫМИ ЧЕРТАМИ С ОСЛАБЛЕННЫМ ВЕГЕТАТИВНЫМ РОСТОМ (СЛАБО СФОРМ.ЛИСТЬЯ, МНОГО ОДНОВРЕМЕННО РАСТУЩИХ ПЛОДОВ)

Tabela 13. Причины появления и поведение при неправильной кислотности почвы

Причины появления неправильного pH	Поведение при неправильной кислотности
pH почвы ниже оптимального — менее 5,5* или 5,8**	
<ul style="list-style-type: none"> неправильное кормление — избыток аммонийных удобрений (аммониевая селитра, NH_4NO_3; фосфат аммония (NH_4)$_2\text{PO}_3$) слишком низкий pH в растворе (5,5*–5,8**) сильный вегетативный рост и перегрузка растений избыток ионов калия в почве 	<ul style="list-style-type: none"> повысить pH раствора до 6,0 ограничить содержание аммониевой формы азота (NH_4^+) до максимум. 10 мг/л снизить количество калия в растворе 5–10% в соответствии с фазой роста растения подавать раствор малыми дозами (100 мг/растение) регулировать нагрузку растения плодами при pH 5,7 часть фосфорной кислоты H_3PO_4 заменить однокалийным фосфатом KH_2PO_4
pH почвы выше оптимального — более 6,2* или 6,5**	
<ul style="list-style-type: none"> сильный вегетативный рост повышенный pH раствора — выше 6,2 много ионов NO_3^- и SO_3^- в почве 	<ul style="list-style-type: none"> снижая количество кислоты для нейтрализации периодическое понижение pH раствора до 5,4–5,3 (количество кислоты, состав раствора, вода) одноосновный фосфат калия KH_2PO_4 заменить фосфорной кислотой H_3PO_4 повышение уровня аммонийной формы азота (NH_4^+) до 20–25 мг/л повышение уровня микроэлементов, особенно железа (Fe), в <i>pożytku</i> o 20–25%

* малообъемная технология; ** традиционная технология

Tabela 14. Влияние кислотности почвы на усвоение элементов питания в культивации томата закрытого грунта

Кислотность (pH)	Усвоение элементов питания		Рекомендации
	растет	снижается	
<ul style="list-style-type: none"> выше 7,0 — органиче субстраты, выше 6,5 — минерал субстраты 	калия, кальция, молибдена, серы (токсическое действие)	фосфора, железа, бора, марганца, меди и цинка	докормить недостающими микроэлементами, понизить кислотность
<ul style="list-style-type: none"> ниже 6,0 — органиче субстраты ниже 5,5 — инерал субстраты 	железа марганца, бора, цинка и меди (могут быть токсичными)	азота, фосфора, калия, магния, кальция, серы	повысить кислотность

* N-NH_4 i K — снижает кислотность; N-NO_3 и SO_4 — повышает кислотность

Таблица 15. Виды и биостимуляторов роста в культивации томата закрытого грунта

Наименование	Цель применения	2	3	Применение		замечания
				фаза растения	форма	
1						6
Bio-algeen S-90	<p>в каждом периоде применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● формирование сильной, ветвистой корневой системы; ● повышение иммунитета растений к неоптимальным условиям роста; — дефицит воды, понижение температуры, воздействие патогенов; ● повышение доступности и увеличения элементов питания <p>в период интенсивного роста.</p> <p>цветения и завязывания плодов:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● разгар цветения, завязывания и наливания плодов; ● увеличение урожайности; повышение качества плодов <p>в период ослабления роста растений:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● стимуляция роста 	<p>высев</p> <p>2, 3 лист</p> <p>пикирование в горшочки</p> <p>перед посадкой</p> <p>либо после посадки</p> <p>интенсивный рост</p> <p>цветение</p> <p>и завязывание плодов</p> <p>начало плодоношения</p> <p>при ослабленной корневой системе</p> <p>при перегрузке плодами</p>	4	5	6	
Snow Grow Ace (SGA)	<ul style="list-style-type: none"> ● улучшает корневую систему и качество рассады ● улучшает корневую систему и рост растений ● предупреждает оброс завязи цветков, повышает урожайность ● повышает ассимиляцию и улучшает качество 	<p>сентябрь в фазе 3–5 листа</p> <p>2–3 дня перед высадкой на постоянное место</p> <p>20–30 после высадки</p> <p>кажд 10–14 дней во время плодоношения</p>	<p>опрыскивание</p> <p>либо полив</p> <p>опрыскивание</p> <p>либо полив</p> <p>либо полив</p> <p>либо полив</p> <p>либо полив</p> <p>либо полив</p>	<p>0,05%</p> <p>0,1%</p> <p>0,1%</p> <p>0,1%</p> <p>0,1%</p> <p>0,15%</p> <p>0,15%</p> <p>0,15%</p>	<p>3 л раствора/м²</p> <p>0,5 кг/га</p> <p>фертигация*</p> <p>100 л раствора/1000 м²</p> <p>фертигация*</p> <p>100 л раствора/1000 м²</p> <p>фертигация*</p>	

1	2	3	4	5	6
Plant Power 2003	<ul style="list-style-type: none"> ● preparat szybko pobierany przez liście oraz system korzeniowy i transportowany wewnątrz tkanek rośliny, zapewnia osiągnięcie optymalnego efektu nawożenia uzupelniającego ● przy wzroście roślin w niekorzystnych warunkach uprawowych umożliwia szybką regenerację roślin 	faza 2–4 liści przed posadzeniem rozsady na miejsce stałe 2 tygodnie po posadzeniu 6 tygodni po posadzeniu i dalsze co 6 tygodni w okresach naturalnego osia-bienia wzrostu lub uszkodzonego systemu korzeniowego	opryskiwanie podlewanie opryskiwanie opryskiwanie opryskiwanie podlewanie	0,1% 0,1% 0,1% 0,1% 0,1% 0,1%	0,3 l preparatu/ha** około 50 ml/roślinę 0,5 l preparatu/ha 0,5 l preparatu/ha 1,0 l preparatu/ha około 100 ml/roślinę po zastosowaniu preparatu nie nawadniać 3–4 godz (nie mieszać ze środkami ochrony roślin)
Tytanit	<ul style="list-style-type: none"> ● przyspiesza wzrost roślin ● zmniejsza wrażliwość roślin na działanie niekorzystnych warunków środowiska ● stymuluje zapylenie, przyspiesza zawiązywanie owoców ● wzmacnia system odpornościowy roślin na choroby (szczególnie niączniaka prawdziwego) ● przyspiesza plonowanie, zapewnia prawidłowe intensywne wybarwienie owoców 	po posadzeniu roślin na miejsce stałe — kilkakrotnie co 10 dni	opryskiwanie	0,02–0,04%	ok. 0,2 l/ha ****
Terra-Bac	<ul style="list-style-type: none"> ● wzmocnienie systemu korzeniowego podłożu organicznym — uprawy tradycyjne — uprawy bezglebowe 	przed sadzeniem roślin na miejsce stałe po posadzeniu roślin na miejsce stałe	opryskiwanie podłoża podlewanie jednocześnie z nawożeniem	400–600 g/1000 m ² 50 g/1000 m ²	temperatura rozpuszczenia preparatu 35–40°C, po opryskiwaniu niezbędne wymieszanie z podłożem fertygacjami (nie mieszać ze stężonymi roztworami kwasów)
Aqua Bac Plus	<ul style="list-style-type: none"> ● stymuluje wzrost roślin w podłożu nieorganicznym ● wzmacnia system odpornościowy roślin na choroby grzybowe ● rozkłada glony w przewodach nawadniających ● dodatkowo 	Rozsada w okresie wegetacji, po posadzeniu roślin na miejsce stałe	1 x w tygodniu podlewanie ● po posadzeniu co 7 dni — 4 x ● dalsze co 7 dni do 3 tyg. przed końcem uprawy	10 g/1000 m ² 25 g/1000 m ² 65 g/1000 m ²	do stosowania w podłożu nieorganicznym temp. rozpuszczania preparatu — 35–40°C

1	2	3	4	5	6
Polversum	<ul style="list-style-type: none"> ● stymuluje wzrost i znacznie obniża liczbę wypadów kiełkujących nasion ● stymuluje wzrost systemu korzeniowego ● wzmacnia odporność roślin na porażenie grzybami z rodzajów: <i>Fusarium</i>, <i>Pythium</i>, <i>Phytophthora</i>, <i>Botrytis</i>, <i>Verticillium</i> 	W czasie wschodów i rozsada w okresie wegetacji Po posadzeniu na miejsce stałe	podlewanie podlewanie	0,05% 0,05%	5–10 ml c na roślinę 5–20 ml na roślinę *****
Asahi SL	<ul style="list-style-type: none"> ● szybsze i równomierne kiełkowanie roślin ● lepsze zawiązywanie owoców (stymuluje wzrost pylników) ● większa odporność na stres (suszę, niższą temperaturę) ● przyspiesza wzrost roślin 	w czasie wschodów po posadzeniu na miejsce stałe	opryskiwanie opryskiwanie	0,1% 0,1%	1–3 x w okresie wegetacji
Humistar	<ul style="list-style-type: none"> ● stymulacja, intensywny rozwój systemu korzeniowego ● zwiększona odporność korzeni na choroby grzybowe ● zwiększona dostępność składników pokarmowych dla roślin 	Przed siewem lub sadzeniem rozsady rozsada	opryskiwanie podłoża podlewanie	4–5 l/1000 m ² 5%	

Sposób dogłębowego podawania preparatów przy systematycznej fertygacji

— z pożywką dodatkowo zainstalowanym dozownikiem po rozpuszczeniu preparatu w wodzie w dodatkowym zbiorniku ustalając wymagane stężenie;

— w roztworze wodnym bez pożywki wykorzystując dozowniki do pożywek stężonych A i B — ustalając wymagane stężenie;

— z przygotowaną pożywką w mieszalniku (forma robocza pożywki); — dozowanie — przedostani cykl nawożeniowy w danym dniu;

* nie wolno stymulatorów rozpuszczać w stężonych pożywkach A i B; ** preparat dobrze rozpylać (bez kropli), opryskiwać rano lub wieczorem;

*** możliwość mieszania z nawozami płynnymi NPK; **** możliwość mieszania ze środkami ochrony roślin; ***** nie wolno mieszać z fungicydami

Wszystkie preparaty należy stosować zgodnie z instrukcją

W ocenie są nowe stymulatory wzrostu z alg morskich: Goëmar BM 86 (do stosowania dolistnego) i Goëmar GTO (do stosowania dokorzeniowego)

Таблица 16. Влияние способа полива на влажность и концентрацию элементов питания в почве при малообъемной культивации томатов

Nawadnianie	Sposób (czas, częstotliwość, przelew)*	Wpływ sposobu nawadniania na wilgotność i stężenie składników w podłożu
Rozpoczęcie nawadniania (pierwszy cykl)	wcześniejsze ¹ późniejsze ¹	wyższa wilgotność podłoża — duży wpływ
Zakończenie nawadniania (ostatni cykl)	wcześniejsze ² późniejsze ²	niższa wilgotność — duży wpływ
Czas nawadniania	dłuższe cykle ³	niższa wilgotność — średni wpływ
	krótsze cykle ³	wyższa wilgotność — duży wpływ
Częstotliwość nawadniania	większa ⁴ mniejsza ⁴	przelew większy — duży wpływ przelew mały — duży wpływ
	większa ⁵ mniejsza ⁵	niższe stężenie składników w podłożu (EC) — duży wpływ wyższe stężenie składników w podłożu (EC) — duży wpływ
Ilość przelewu	wyższe ⁶ niższe ⁶	wyższe stężenie składników w podłożu (EC) — średni wpływ niższe stężenie składników w podłożu (EC) — średni wpływ

* od przyjętego za optymalny dla określonej fazy wzrostu roślin (przeciętnie):

¹ — niż 2 godziny po wschodzie słońca; ² — niż 2 godziny przed zachodem słońca; ³ — jednorazowo 120 ml/roślinę; ⁴ — początek uprawy — 4–6 cykli, dalszy wzrost w dni słoneczne — około 12 cykli, dni bardzo słoneczne — około 25 cykli; ⁵ — od 15–25%; ⁶ — o 0,2–0,5 mS/cm

Таблица 17. Количество плодов на растении в отдельных фазах роста (поэтапно)*

Faza wzrostu	Liczba owoców — szt./roślinę (o o powyżej 3 cm)
Od początku uprawy do rozpoczęcia plonowania	40–45
Do zawiązywania owoców w 6.–7. gronie	35–30
Pełnia plonowania	
— letniego	35–30/40
— jesiennego	35–30

* liczbę owoców na roślinie należy dostosować do: — okresu i warunków uprawy (światło, temperatura); — typu owocu i odmiany (odmiany o owocach mięsistych — mniejsze obciążenie roślin owocami, średnioowocowe — większe); — kondycji rośliny (niezbędne zachowanie równowagi między wzrostem a rozwojem), siły wzrostu rośliny

Таблица 18. Внекорневые подкормки

Składnik	Pobrana ilość (%)	Czas pobrania*
Makroelementy		
Azot (N)	80	po 5 godz.
Magnez (Mg)	20	po 1 godz.
	< 50	po 5 godz.
Fosfor (P)	50	po 2,5–5 dniach
Potas (K)	50	po 1–4 dniach
Wapń (Ca)	50	po 5 dniach

1	2	3
Mikroelementy		
Żelazo (Fe)	80	po 1 dniu
Mangan (Mn)	30	po 1–2 dniach
Bor (B)	50	po 2 dniach
Miedź (Cu)	50	po 1–2 dniach
Cynk (Zn)	50	po 1 dniu

* — przeciętny okres od wykonania zabiegu do pobrania składników przez liście

Таблица 19. Виды комплексных микроэлементных удобрений для пополнения элементов в культивации томатов закрытого грунта

Nazwa nawozu	Procentowa zawartość składnika						
	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo	Inne
Kombi F*	5,0	2,5	1,0	2,5	0,5	0,5	Co – 0,005 Mg – 3,0
Kombi P*	6,8	3,0	1,15	1,2	0,28	0,28	
Mikrovit 1**	0,2	0,27	0,01	0,18	0,25	0,001	Mg – 1,38
Tradecorp Mikromix Bentley*	5,9	3,0	1,4	0,7	0,47	0,2	Co – 0,015
Libremix B*	3,2	1,5	0,8	0,6	1,6	0,25	
Pioner Mikro Fe**	1,42	0,54	0,2	0,1	0,1	0,03	
Pioner Mikro Plus**	1,92	0,8	0,23	0,28	0,12	0,05	
Symfonia Żłota*	1,2	0,72	0,2	0,2	0,16	0,03	Mg – 10 Co – 0,004
Symfonia Mikro (płynna)**	2,0	0,7	0,3	0,2	0,1	0,04	
Superba Mikromix*	6,0	3,4	0,9	0,8	0,4	0,05	Co – 0,05

* zawartość składnika wagowo, ** zawartość składnika objętościowo (nawozy płynne)

Таблица 20 . Виды макроэлементных удобрений применяемых для пополнения элементов в культивации томатов закрытого грунта

Nazwa nawozu	Zawartość składnika		Sposób stosowania
	1	2	
Saletra amonowa	N – 34% (NO ₃ – 17%, NH ₄ – 17%)		xx, xxx
Saletra amonowa Amnitra	N – 34% (NO ₃ – 17%, NH ₄ – 17%)		xx, xxx
Saletra wapieniowa szklarniowa			
Calcinit	N – 15,5% (NO ₃ – 14,4%, NH ₄ – 1,1%) Ca – 19%		xx, xxx
NutriSI	N – 15% (NO ₃ – 14,0%, NH ₄ – 1,0%) Ca – 18%		xx, xxx
Pioner Ca	N – 8,5–9,0% (gęstość 1,5) Ca – 12,1–12,9%		xx, xxx
Pioner Ca Crystal	N – 15,5% (NO ₃ – 14,8, NH ₄ – 0,7%) Ca – 12%		xx
Adipol	N – 8,5%, gęstość 1,4–1,5 Ca – 12%		xx

1	2	3
Okoń	NO ₃ – 138 mg/l, P – 28 mg/l Ca – 210 mg/l	xx
Nitrobor	N – 15,5% (NO ₃ – 14,5%, NH ₄ – 1%) Ca – 20,5%, B – 0,2 %	xx
CALCIPlus	N – 15,4% (NO ₃ – 14,9%, NH ₄ – 0,7%) Ca – 20,0% + mikroelementy	xxx
Saletra wapniowo-magnezowa	N-NO ₃ – 7,5%, Mg – 2,8%, Ca – 5%	xx, xxx
Saletra potasowa	N – 13,5%, K – 38%	xx
Saletra potasowa Kemira	N – 13,8%, K – 38%	xx
Saletra potasowa Krista – K	N – 13,5%, K – 38,5%	xx, xxx
Saletra potasowa Multi KGG	N – 13,5%, K – 38,2%	xx, xxx
Multi K-Top	N – 13,5%, K – 38,6%	xx
Krista K Plus	N-NO ₃ – 13,7%, K – 38,4%	xx
Siarczan potasu – Kemira	K – 40%, S – 18%	xx
Siarczan potasu „Hortisol”	K – 43,1%, S – 18%	xx, xxx
SolluPotasse	K – 42%, S – 18%	xx
Kalisol	K – 41,5%, S – 17%	xx
NutriSI	K – 41%, S – 18%	xx
Fosforan monopotasowy	P – 22,7%, K – 28,6%	xx
Multi MKP	P – 22,8%, K – 28,2%	xx
Kemira	P – 23%, K – 29%	xx
Arma-Pat	P – 22,9%, K – 28,2%	xx
Krista MKP	P – 22,9%, K – 28,2%	xx
Fosforan jednoamowy Krista MAP	N-NH ₄ – 12%, P – 26%	xx
NutriSI	N – 12%, P – 26,8%	xx
Multi-MAP	N-NH ₄ – 12%, P – 26%,	xx
Kemira	N-NH ₄ – 12%, P – 26%, SO ₄ – 0,02%	x, xx
Fosforan NK	N-NH ₄ – 3%, P – 17,6%, K – 30%	xx
Siarczan magnezu (siedmiowodny)	Mg – 9,6%, S – 27%	xx, xxx
EpsoTop	Mg – 10%, S – 13%	xx, xxx
Pioner Mg	N-NO ₃ – 9,3, Mg – 8,1%	xx, xxx
Siarczan magnezu (jednowodny)	Mg – 16%, S – 27%	xx
Saletra magnezowa	N-NO ₃ – 10,8%, Mg – 9,4%	xx, xxx
Azotan magnezowy Magnisal	N-NO ₃ – 11%, Mg – 9,5% N-NO ₃ – 11%, Mg – 9,7%	xx
Kemira	N-NO ₃ – 9,4%, Mg – 8,1%	xx
Saletra magnezowa Krista-Mag	N-NO ₃ – 11%, Mg – 10%	xx
Pioner Mg + S	Mg – 10%, S – 13%	xx
Fosforan mocznika (Arma-Pat)	N (amid) – 18%, P – 9,3%	xx, (obniżenie pH)
Magnum	N (amid) – 18%, P – 9,3%	xx

Wszystkie nawozy należy stosować zgodnie z informacją podaną przez firmę produkującą nawóz, uwzględniając indywidualne wymagania uprawy

* — posypowe (doglebowe); ** — fertygacja (nawożenie płynne); *** — nawożenie dolistne

Таблица 21. Виды комплексных удобрений для пополнения элементов в культивации томатов закрытого грунта

Nazwa nawozu	zawartość czystego składnika (%)										Przewodność (mS/cm ⁻¹)		
	makroelementy					mikroelementy							
	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	Ca	Fe	Mn	B	Zn		Cu	Mo
Superba czerw. (7:9:25)	6,6	0,7	4,0	21,4	3,5		0,16	0,10	0,03	0,02	0,007	0,002	4,8
Superba zielona (9:9:35)	8,6	0	4,3	29,3	1,5		0,23	0,14	0,04	0,03	0,01	0,003	2,1
Nutrifol czerw. (7:9:25)	6,6	0,7	4,0	21,4	3,5		0,16	0,10	0,03	0,02	0,007	0,002	4,8
Nutrifol zielony (8:11:35)	8,1	0,1	5,0	30,0	1,7		0,23	0,14	0,04	0,03	0,01	0,003	2,3
Superba zielona Forte	9,0	0	4,4	29,0	1,2		0,24	0,15	0,04	0,036	0,12	0,003	1,7
Pioner czerw. (9:5:30)	8,7	0	4,5	29,9	3,5								4,6
Pioner żółty (10:4:25)	8,6	1,3	4,0	25,3	4,4								5,8
Polyfeed (12:6:38:1) ¹	10,8	1,2	2,6	31,5	0,6		0,1	0,05	0,02	0,015	0,011	0,007	4,0
Plyfeed (11:8:34:2) ¹	10,0	1,0	3,5	28,2	1,2		0,1	0,05	0,02	0,015	0,011	0,007	4,0
Polyfeed (9:12:36:3) ¹	8,3	0,7	5,2	29,9	1,8		0,1	0,05	0,02	0,015	0,011	0,007	4,0
Polyfeed (9:11:40:2) ¹	8,5	0,5	4,8	33,2	1,2		0,1	0,05	0,02	0,015	0,011	0,007	4,0
Polyfeed (14:10:34) ¹	11,0	3,0	4,4	28,2	0		0,1	0,05	0,02	0,015	0,011	0,007	4,0
Ferticare (6:4:11:31) ²	6,4	0	5,0	25,8	2,6	1,32	0,2	0,10	0,02	0,012	0,01	0,002	4,0
Hydroflax	2,2	0	0,45	2,65	0,49		0,0158	0,0079	0,003	0,003	0,0013	0,0005	śląd.
Hydroflax T	8,2	0	4,1	32,4	1,8		0,15	0,06	0,028	0,027	0,004	0,004	4,1
Symfo-vita A	8,3	4,2	2,1	18,5	2,9		0,15	0,10	0,025	0,025	0,02	0,003	6,2
Symfo-vita B	6,0	3,0	3,7	21,7	3,1		0,15	0,10	0,025	0,025	0,02	0,003	6,7
Symfo-vita C	4,1	2,9	4,4	26,0	3,0		0,15	0,10	0,025	0,025	0,02	0,003	6,85
Universol fiolet.	9,0	2,1	4,0	22,4	1,2		0,07	0,05	0,02	0,01	0,02	0,001	6,8
Symfo-vita B bis	8,0	0,5 (+0,6) ³	3,7	21,8	3,0		0,15	0,10	0,025	0,025	0,02	0,003	3,8
Symfo-vita C bis	7,6	0,3 (+0,1) ³	4,5	26,4	2,6		0,15	0,10	0,025	0,025	0,02	0,003	3,9
INSMIX R ²	18,2	0	15,1	76,3	7,9		0,60	0,23	0,12	0,12	0,03	0,02	15,9
INSMIX P ²	20,0	0	16,6	83,9	8,7		0,50	0,22	0,10	0,11	0,02	0,02	17,6
Hydroflax, Superex	Makro- i mikroelementy w optymalnych ilościach, dostosowane do jakości wody												

¹ — zawartość składników w formie tlenkowej; ² — zawartość składników objętościowo; ³ — azot amidowy (NHNO₂)

horti partner

снабжение растениеводства закрытого грунта

Разработка и реализация проектов по строительству и реконструкции тепличных объектов, систем ассимиляционного досвечивания, систем зашторивания, субстратов. Агрономическое сопровождение.



ООО "Хорти-Партнер", Украина, г. Чернигов, пр-т Мира, 53/422
тел. 8 (044) 466 45 75, 8 (050) 465 000 9, факс 8 (0462) 65 22 91
e-mail: horti_partner@mail.cn.ua, www.horti-partner.com.ua