

МОНИТОРИНГ ЗА БАЛАНСОМ ЭЛЕМЕНТОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ, РН И ЕС В КОРНЕВОЙ ЗОНЕ

Андрей Захаренко,
технический консультант Grodan к. б. н.

В этой статье мы постараемся рассказать об управлении концентрацией и кислотностью питательного раствора в субстрате при выращивании на каменной вате Grodan.

Состав питательного раствора должен соответствовать потребностям культуры. Каменная вата не связывает элементы питания, потому они полностью доступны для растений. Кроме того, если одни элементы накапливаются больше других, раствор можно обновить без значительных затрат на дренаж.

Так агрономы могут управлять составом питательного раствора в каменной вате Grodan. Вслед за развитием растений поглощение элементов минерального питания меняется и состав питательного раствора, ЕС и рН в субстрате тоже меняется. Поэтому следует наблюдать за изменениями, чтобы значения не вышли за рамки оптимальных. Так, следует еженедельно проверять состав питательного раствора и ежедневно ЕС и рН субстрата, раствора на подаче и в дренаже. Если вовремя заметить дисбаланс элементов питания, то удастся избежать потерь урожая и сэкономить на удобрениях и дренаже.

Химический анализ вытяжки из мата

Для плодов овощных культур важен баланс между элементами питания, в частности между Калием и Кальцием (К и Са.) Условия в корневой среде сильно меняются вслед за изменениями условий в теплице и в растениях. Регулярный анализ вытяжки из мата даёт возможность вовремя среагировать на изменения и скорректировать рецепт питательного раствора на подаче.

Образец вытяжки должен описывать ситуацию в теплице – быть репрезентативным. Вот несколько пунктов для грамотного отбора вытяжки из мата:

- Приготовьте смешанный образец из 20 матов в пределах клапана или отделения.
- Не отбирайте раствор возле дренажного отверстия.
- Берите вытяжку как между кубиками, так и под кубиками.

- Для составления смешанного образца берите равные объёмы вытяжки из разных матов.
- Запишите дату, время и место отбора.
- Померяйте ЕС и рН полученного образца.
- Используйте чистую ёмкость.
- Перед наполнением ополосните ёмкость смешанным образцом.
- Заполните ёмкость целиком, под самую крышку, чтобы не осталось воздуха.
- Нужно достаточное количество – не менее 200 мл образца.
- Продублируйте информацию об образце на этикетке ёмкости.
- При отправке образца во внешнюю лабораторию не пожалейте положить аккумулятор холода в упаковку с образцами.

Поливы влияют на состав питательного раствора, и он будет разным перед первым поливом, после первого дренажа и в конце дня. Постарайтесь отбирать образец спустя 1–2 полива после выхода первого дренажа.

Лаборатория должна определять основные анионы: $N-NO_3$, Cl , H_2PO_4 , SO_4 и HCO_3 , и катионы NH_4 , K , Ca , Mg , Na . Ионный состав раствора в основном сложен из этих элементов, поэтому сумма ммоль-эквивалентов катионов и анионов не должна отличаться более чем на 1,5 ммоль-экв/л и должна равняться $ЕС[мСм/см] * 10$. Так вы можете проверить анализ на качество выполнения.

Помимо вытяжки из мата анализируйте и раствор из-под капельницы. Если вы повторно используете дренаж, то его анализ строго необходим.

Кислотность – рН

Значение рН указывает насколько раствор кислый или щелочной и определяет доступность элементов минерального питания. Fe, Mn и Zn становятся недоступными для растений с ростом рН с 6.5 до 7.5. Подавайте эти элементы в хелатной форме. Так же с ростом рН фосфат-ион ($H_2PO_4^-$) будет связываться с Са (**Рис. 1**). Это приводит к потере фосфора – самого дорогого элемента минерального питания. Если будет повышен рН на подаче, то осадок будет забивать капельницы, лишая растения воды и питания. Внимательно следите за рН на подаче! (**Рис. 2**).

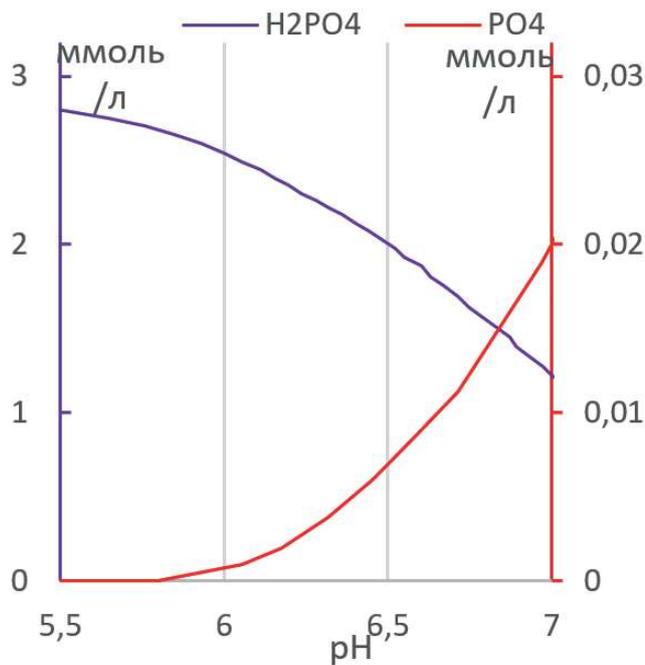


Рис. 1 Снижение доступности фосфора



Рис. 2 Осадок в капельнице

Доступность элементов минерального питания оптимальная в диапазоне pH 5.5 – 6.5, а значение pH на подаче для субстратов из каменной ваты должно быть 5.5. Из-за вегетативного развития растений и выноса NO_3 растёт pH в субстрате. Ради компенсации не снижайте pH на подаче ниже 5.0. Кислый раствор на подаче повредит корни и волокна каменной ваты. Повреждённые маты потеряют плотность и объём.

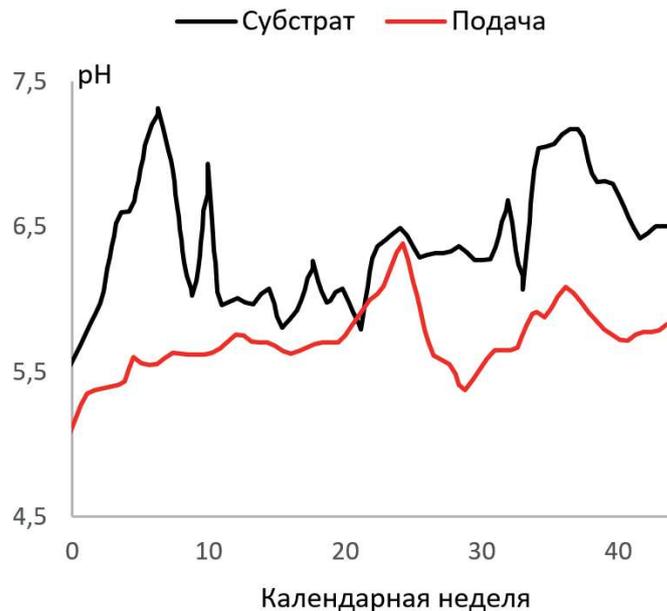


Рис. 3 Динамика pH в субстрате и на подаче

И наоборот, при потреблении катионов K, pH будет снижаться. Это происходит с ростом плодовой нагрузки, то есть при развитии генеративных частей растений.

pH может быстро изменяться, поэтому нужно ежедневно проверять вытяжку из мата, что позволит держать ситуацию под контролем (**Рис. 3**).

Советы для точного измерения pH:

- Каждый раз перед началом измерений проверьте pH-метр на буферном растворе известного pH.
- При отклонении более чем на 0,1 pH калибруйте прибор.
- Не работайте прибором с низким уровнем заряда, это может являться причиной ошибок.
- Всегда храните электрод в специальном растворе для хранения. Ни в коем случае не используйте дистиллят или осмотическую воду, это повредит электрод.
- Храните pH-метр в холодном сухом месте, не оставляйте его в теплице.

Ниже указаны причины изменения pH в корневой зоне и возможные действия.

Высокий pH	Низкий pH
Причины	
<ul style="list-style-type: none"> • Вегетативное развитие растений • Активное употребление NO_3 • Высокий pH на подаче > 5.5 	<ul style="list-style-type: none"> • Генеративное развитие растений • Много аммонийного азота на подаче • Активное употребление K • Низкий pH на подаче
Последствия	
<ul style="list-style-type: none"> • Дефицит микроэлементов и фосфора 	<ul style="list-style-type: none"> • Повреждения корней и субстрата
Действия	
<ul style="list-style-type: none"> • Увеличить аммонийный азот на подаче на 0,5–1,0 ммоль/л • Использовать хелатные формы удобрений микроэлементов. Для железа лучше ДТГА (Fe 11 %) или ЭДТГА (Fe 6 %) • Увеличить дозы, но снизить частоту поливов • Направить культуру в генеративную сторону • Снизить pH на подаче, но не ниже, чем до 5.0 	<ul style="list-style-type: none"> • Снизить аммоний на подаче • Уменьшить поливные дозы и увеличьте частоту поливов • Направить культуру в вегетативную сторону • Увеличить pH на подаче, но не выше, чем 6.0

Концентрация питательного раствора -ЕС

ЕС – электропроводность, напрямую связана с концентрацией солей в растворе. Обычно ЕС выражают в мСм/см. С ростом концентрации солей – растёт и электропроводность – ЕС. Если растения пьют воду быстрее, чем употребляют элементы питания, то концентрация растёт. С ростом концентрации вода становится менее доступна, и растения теряют в продуктивности. Для предотвращения этого ежедневно измеряйте концентрацию в мате.

Концентрация должна соответствовать освещённости и выливу. В солнечный день растения больше пьют, чем употребляют элементов питания, и задача агронома сделать воду доступной – не допустить роста концентрации, поэтому поливы, связанные с суммой света, идут чаще, а концентрация на подаче – ниже. В пасмурный день, наоборот, растения употребляют мало воды и количество поливов снижается. При этом растения

активно поглощают питательные элементы и концентрация тоже склонна снижаться. Агроном должен отреагировать повышением концентрации на подаче.

ЕС напрямую влияет на размер урожая и его качество. Чем выше ЕС, тем выше качество плодов: они вкуснее, содержат больше витаминов и кислот, однако урожай меньше.

Советы для точного измерения ЕС:

- Перед началом измерений проверяйте прибор на стандартном растворе.
- При отклонении более чем на 0,01 мСм/см откалибруйте кондуктометр.
- Перед измерением споласкивайте ёмкости для сбора образцов дистиллятом и потом сами образцом.
- Всегда мойте лабораторную посуду после использования.
- Храните кондуктометр в холодном сухом месте, не оставляйте его в теплице.

Высокий ЕС	Низкий ЕС
Причины	
<ul style="list-style-type: none"> • Употребление воды быстрее, чем элементов питания • Несбалансированный рецепт • Высокая ЕС на подаче 	<ul style="list-style-type: none"> • Употребление элементов быстрее, чем воды • Низкое ЕС на подаче
Последствия	
<ul style="list-style-type: none"> • Стимулируется генеративное развитие • Увеличивается содержание сухого вещества • Увеличивается содержание сахаров и качество плодов. • Увеличивается риск вершинной гнили, особенно в моменты высокой транспирации. • При превышении пороговых значений снижается урожайность. 	<ul style="list-style-type: none"> • Стимулируется вегетативное развитие растений. • Снижается содержание сухого вещества. • Растёт риск грибных заболеваний из-за рыхлых клеток. • Снижается уровень Брикс и качество плодов.
Действия	
<ul style="list-style-type: none"> • Добиться своевременного выхода дренажа. В солнечный день не позже 400 Дж/см² или 600 Вт/м², в пасмурный день – не позже 5 часов от восхода. • Проверить поливы в середине дня. Из-за отсутствия связи поливов со светом может не хватать воды. • Проверить общий вылив. Правило 3 мл/м² на каждый Дж/см². • Снизить или убрать Cl и SO₄ из питательного раствора. 	<ul style="list-style-type: none"> • Добавить Cl и SO₄ в питательный раствор • Увеличить ЕС поливного раствора, но не более чем на 0,5 мСм/см. • Не переливать в пасмурные дни по настройке максимально времени ожидания поливов.

Отдельно стоит упомянуть про действия при росте ЕС. Наиболее распространённая реакция – это обильные поливы сниженным ЕС. При этом скачкообразно растёт корневое давление, клетки разбухают и наполняются водой, которой некуда деться. Это приводит к растрескиванию стеблей и аскохитозу на огурце и эдеме, вершинной гнили и пятнистому созреванию плодов на томате. Так, причиной проблемы является не сама высокая концентрация, а скачки концентрации при поливе низким ЕС. Не понижайте концентрацию на подаче при промывке. Даже наоборот, уместнее её повысить на 1–2 дня и крупным дренажом стабилизировать ЕС. При этом поднимите дозы после выхода дренажа для лучшего обновления раствора. После того как концентрация в мате будет снижена, можно постепенно понижать концентрацию на подаче.

Заключение

Урожай напрямую связан с балансом элементов минерального питания и уровнями pH и ЕС. Наблюдения за этими базовыми параметрами обязательно в каждой теплице. Это поможет избежать серьёзных ошибок и потерь и позволит выращивать с большей точностью, и сократить расходы на удобрения для обновления питательного раствора. А с помощью субстратов Гродан вы получите максимальный урожай минимальной ценой.

ООО «РОКВУЛ», бизнес-подразделение Гродан
109028, Москва, Серебряническая наб., 29,
БЦ Silver City
Тел./факс: +7 495 777 79 70
support-gr@rwl.ru
www.grdngrow.ru