



ПОЛИВ ОГУРЦА НА СВЕТОКУЛЬТУРЕ

Авторы: **Андрей ЗАХАРЕНКО**, к. б. н., технический консультант Гродан
Анастасия БОРЗОВА, технический консультант Гродан
Даниил ФЕДОРОВ, к.с.-х.н., технический консультант Гродан

ИНТЕРПЛАНТИНГ

Вместе с досветкой на комбинатах начали применять интерплантинг. Эта технология полностью нигде не прижилась, и в каждой теплице к ней приспособляются по-своему. Помимо очевидных проблем с передачей заболеваний от старых растений к молодым и нехватки овощеводов, интерплантинг несёт неочевидные нюансы с точки зрения полива.

Интерплантинг предполагает, что между матами со старыми растениями встанут маты с молодыми, поэтому на одном метре лотка используют два коротких мата по полметра. Растения в течение всего оборота растут в значительно ограниченном объеме субстрата – менее 6 л/м², когда минимум – 7 л/м², а оптимум 8-9 л/м². Из-за недостатка объема субстрата при небольшом снижении влажности субстрата значительно вырастет концентрация, снижая урожайность. Подробнее о том, как следить за концентрацией читайте в нашем материале (Захаренко, 2023). Недостаток объема субстрата приходится компенсировать не только нервами агрохимика, но и дополнительным дренажом – при общих значениях в 30%, при интерплантинге в среднем используются 40% дренажа, что значительно увеличивает расход воды и удобрений. Эти

нюансы критичны для построения стратегии поливов, и их следует учитывать, читая материал ниже.

НАЧАЛО ПОЛИВОВ

Главное правило начала поливов: сначала транспирация – потом полив. Можно уверенно сказать, что транспирация началась при интенсивности света в 200 Вт/м² и сумме света в 100 Дж/см². Однако, если установленная мощность света 200 Вт/м², то как же тогда быть? Следует ли начинать поливы одновременно со включением ламп? В таком случае мы рекомендуем дождаться снижения влажности субстрата на 1,5-2% после включения ламп, и тогда начинать полив.

Если нет приборов, измеряющих влажность субстрата, ориентируйтесь

на график концентрации CO₂ в воздухе. Вслед за включением ламп начнется транспирация и фотосинтез, а значит и употребление CO₂, а линия концентрации CO₂ на графике пойдет вниз.

Первые поливы должны быть крупной дозой: они должны компенсировать усушку за ночь и текущее употребление воды. Поэтому утренние поливы делают дозами 4-5%, а между поливами не допускают перепада более чем 1%, обычно это составляет 40 мин, или 90-100 Дж/см².

ПОЛИВНЫЕ ДОЗЫ

Поливные дозы зависят от объема субстрата и количества капельниц.

Рассчитывается она так:

$$\text{Поливная доза [мл/кап]} = \frac{(\text{Объем субстрата [л]} \times \text{Процент дозы [\%]})}{(\text{Количество капельниц в мате [шт.]})} \times 1000 \text{ [мл/л]} \times 100$$

Мат	Размеры мата, см			Объем, л	Количество капельниц, шт.	Поливные дозы*		
	Длина	Ширина	Высота			Мелкая, 2%	Средняя, 3%	Крупная, 4%
Короткий	50	24	10	12	6	40	60	80
Стандартный	100	15	10	15	5	60	90	120
Здоровенный	100	24	10	24	4	120	180	240

Далее по тексту мы выражаем дозы в процентах, и надеемся, что читатель сможет пересчитать их в мл на капельницу для своих условий.

*Для мата Мастер дозы иные

ОКОНЧАНИЕ ПОЛИВОВ

В конце дня нужно дать растениям время справиться с водой в мате. В противном случае корни не будут обновляться и ограничат развитие растений. Поэтому последние 2-3 полива делают мелкой дозой 2,5-2%, снижая дренаж. Мы рекомендуем ориентироваться на снижение влажности 3-5% от последнего полива до выключения ламп и заканчивать поливы, ориентируясь на это значение. Обычно такое снижение влажности соответствует 1,5-2,5 часам до выключения ламп. Ведь 2 часа досветки мощностью 200 Вт/м² – это 144 Дж/см², или примерно 300 мл/м² употребленной воды. При объеме субстрата 7,5 л/м² это составит 4% падения влажности.

Снижение влажности за ночь имеет ключевое значение для обновления корней. Мы рекомендуем добиваться значений 8-12%. Если нет приборов для измерения влажности, можно приблизительно оценить ночное падение влажности по выходу дренажа.

Представьте, что дренаж пойдет при той же влажности, как и вчера, а утром дренаж пошел после третьего полива. Утренние дозы по 4%, а между поливами 40 мин – наверняка 1% влажности да выпьют. Получается, что после добавления 3*4=12% воды и употреблении 2*1=2% между поливов ночная усушка была 12-2=10%. Так, только по дозе и числу поливов до дренажа можно оценить ночную усушку. Следует помнить, что это приблизительный расчет, с уймой допущений.

Нам регулярно задают вопрос: как быть, если ночное падение влажности превышает 10-12%. Для начала стоит уточнить как рассчитывается ночное падение. На сайте university.rwl.ru мы разместили подробный урок о влажно-

сти и корректном расчёте. Если расчёты верны, то стоит позже заканчивать поливы. И только если и это не помогает, стоит применять ночные поливы. Они сильно вредят корневой системе и крайне нежелательны.

В солнечный день растения больше пьют и, если закончить поливы как обычно, это приведёт к большему чем обычно ночному падению влажности. Оставить как есть, и дренаж на следующий день выйдет позже, а ЕС – выше. Возникнут риски снижения эффективности фотосинтеза растений и урожай. Поэтому после солнечного дня вслед за увеличением водопотребления растения следует поливать дольше, даже если окончание поливов происходит после заката при включенной досветке. Так, после солнечного дня можно добавлять один полив вечером.

ДРЕНАЖ

Высокая ЕС ограничивает доступность воды. Поливы перед выходом дренажа повышают ЕС, а после – понижают (Рис. 1). Если дренаж выйдет поздно, то из-за высокой ЕС растениям не хватит воды, когда она особенно нужна. Поэтому следите, чтобы дренаж был не позже, чем 5 часов от включения ламп и не позже, чем 3-5 полив. Это значение соответствует сумме света в 400 Дж/см², актуальной при работе только по солнцу.

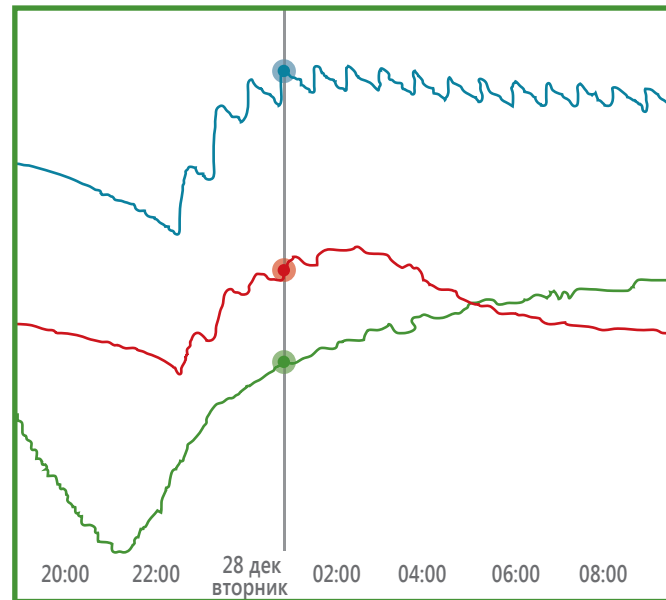
Эта стратегия отличается от томатной (Захаренко, 2021), когда рекомендуется выходить на дренаж, ориентируясь на рассвет, поскольку огурец чувствительнее к ЕС в субстрате, и огурец выращивают при более мощной досветке и интенсивности.

ДРЕНАЖ ВЫПОЛНЯЕТ ТРИ ЦЕЛИ:

- **Выравнивание влажности в мате – достаточно 5-10% дренажа каждый день.**
- **Обновление состава питательного раствора – дополнительные 10% дренажа.**
- **Стабилизация концентрации – ещё 10%.**

Таким образом дренаж в сутки составит 10+10+10=30%. Если питательный раствор составлен корректно и учитывает вынос элементов питания, а растения употребляют элементы питания пропорционально с упо-

Рисунок 1. Динамика концентрации при выходе дренажа



треблением воды, а значит ЕС не растёт, то и лишний дренаж не нужен.

Концентрация в мате выше 4 мСм/см значительно снижает урожайность (Sonneveld, 1988). С условием, что ЕС в матах варьирует значительно, то лучше не превышать значения выше 3,7 (рис. 2).

ЕС ПОДАЧИ, МАТА И ДРЕНАЖА

Концентрация на подаче складывается из суммы всех элементов минерального питания, которые необходимы для формирования биомассы. И для формирования урожая среднесплодного огурца в 4 кг/м² концентрация на подаче должна быть не ниже 2,7 мСм/см. Соответственно, для формирования меньшей биомассы нужна меньшая концентрация.

Концентрация в мате не должна превышать концентрацию на подаче более чем на 1 мСм/см:

$$ЕС_{\text{мат}} - ЕС_{\text{подача}} < 1 \text{ мСм/см}$$

Концентрация в дренаже должна быть выше, чем в мате. Если наоборот, то поливы избыточны, и много раствора течёт мимо мата напрямую в дренаж.

Нормальная ситуация:

$$ЕС_{\text{дренаж}} > ЕС_{\text{мат}} > ЕС_{\text{капельница}}$$

МАССОВОЕ ПЛОДОНОШЕНИЕ

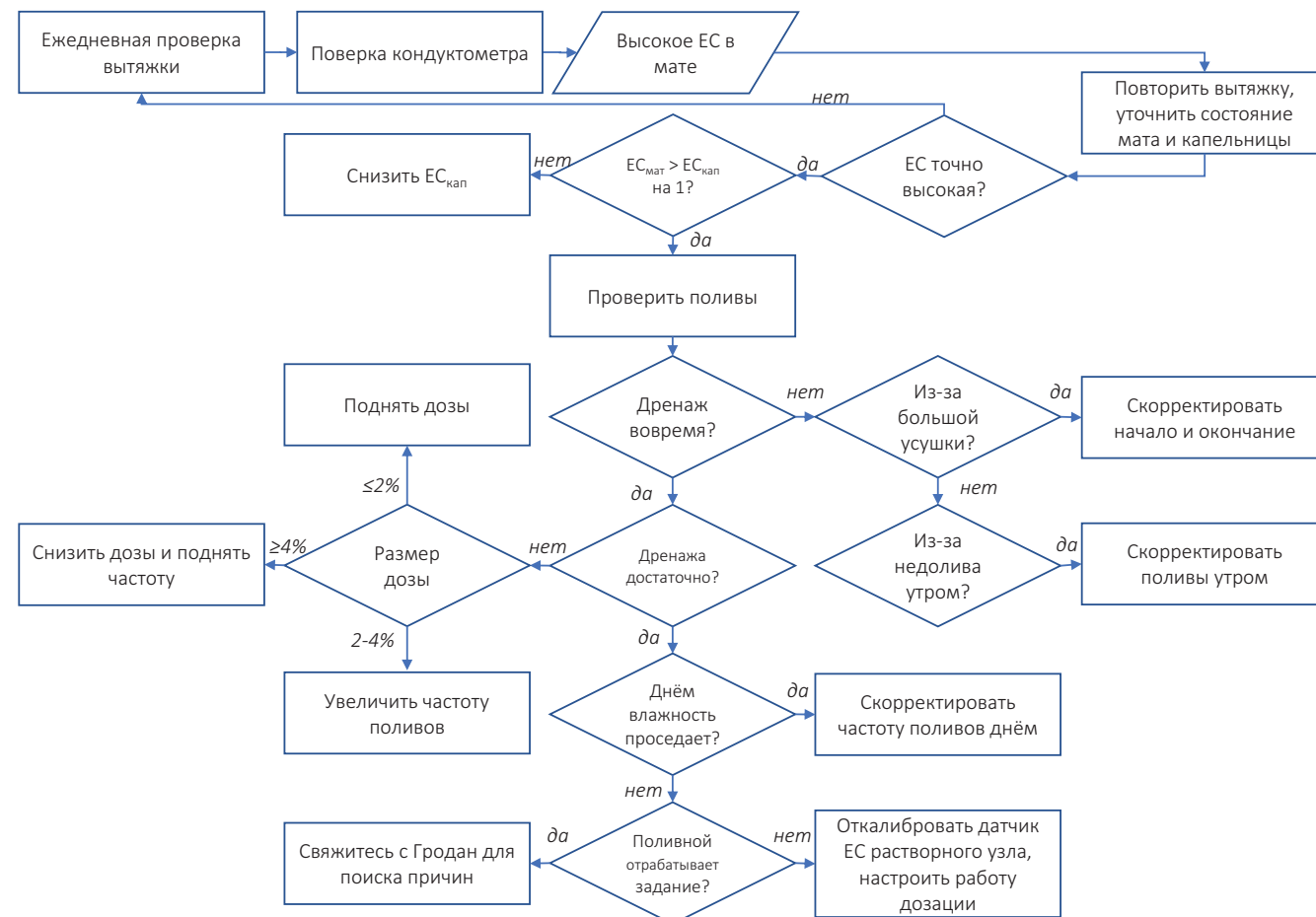
Вместе с массовым наливом и сбором плодов начинается активный вынос калия и значительно снижается ЕС в субстрате. Обычно это решается подъёмом концентрации на подаче, и вместе с калием увеличивается подача остальных катионов: магния и кальция. Калий выедается, кальций и магний создают балласт. Когда вынос элементов стабилизируется, от балласта нужно избавляться дополнительными поливами и дренажа. Поэтому мы рекомендуем повышать концентрацию за счёт калийной селитры и сульфата калия, а не всех удобрений скопом. Так, соотношение К:Са на подаче может достигать 3,5:1 для удовлетворения потребности растущих первых плодов.

ВЛАЖНОСТЬ СУБСТРАТА

Помимо свойств субстрата влажность зависит от сочетания усадки и стратегии напитывания утром. Чем больше усадка и больше дозы утром, тем суше маты, и наоборот.

Поливы должны соответствовать условиям климата, даже если кажется, что с досветкой каждый день одинаковый. Это не так, пока над растениями прозрачная кровля и светит солнце – растениям нужно помочь с ним справиться и не допустить рост концентрации. В солнечный день обратите внимание на влажность – она не должна проседать, и дренаж – он не должен уменьшаться. Для этого поливайте чаще меньшей дозой. В настройках климатического ком-

Рисунок 2. Схема работы при повышенной концентрации



пьютера это возможно реализовать за счёт поливов по сумме света.

И наоборот, в пасмурные дни важно не перелить растения и обеспечить обновление корневой системы за счёт достаточной усадки. В пасмурный день влажность будет снижаться от раннего окончания и поливов редкой и крупной дозой. Это обеспечит корням стимул к обновлению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вот список вопросов агрохимии на каждый день:

- Соответствовало ли начало поливов условиям?
- Своевременно ли вышел дренаж?
- Был ли ЕС минимальным, когда интенсивность излучения была самой высокой?
- Соответствовало ли окончание поливов условиям?
- Сколько процентов потеряли маты за ночь?

Ответы на эти вопросы расположены в статье и помогут вам скорректировать поливы. На основании информации в статье и других материалах Гродан вы сможете добиться отличных результатов.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захаренко А.И., Мониторинг за балансом элементов минерального питания, pH и ЕС в корневой зоне, Теплицы России, № 4/2023
2. Захаренко А.И., Поливы на светокультуре
3. Sonneveld C., The salt tolerance of greenhouse crops. Neth. J Agric. Sci. 36, 63–73. 1988



www.grdngrow.ru тел: +7(495) 777 79 79
Россия г. Москва, 109028
Серебряническая наб., д. 29

Рекомендации по поливам		
	Солнечный день Вегетативное управление	Пасмурный день Генеративное управление
Начало поливов	Падение влажности на 1,5-2% от включения ламп	
Окончание поливов	Снижение влажности на 2-3% от последнего полива до выключения ламп, 1,5-2,5 часа до выключения ламп	Снижение влажности на 4-5% от последнего полива до выключения ламп, 2-3 часа до выключения ламп
Дневной уровень влажности	85-75%	75-65%
Ночное снижение влажности	После солнечного дня 8-10%	После пасмурного дня 10-12%
Первый дренаж	К сумме света от ламп и солнца в 400 Дж/см ² . Соответствует 3-4 поливу	4-5 часов от первого света, к 4-5 поливу
Дренаж за сутки	25-35	20-25
ЕС на подаче, мСм/см	2,3-2,8	2,5-3,0
ЕС мата, мСм/см	2,8-3,2	3,2-3,7
Разность ЕС подача-мат, мСм/см	0,7-1 и меньше	Менее 1,0
Поливные дозы, %	Первые 4-5 поливов – 4%, далее 3%	
Ночной полив	Только если нужно скорректировать усадку > 12%	Не нужен