

Управление водным режимом почвы при возделывании овощных культур и картофеля



Круговая установка в работе

Н.В. Крашенинник, канд. биологических наук, технолог «АФХ груп Рус»,

e-mail: krashennik@aphgroup.ru

Диксон Кевин, технолог международных проектов компании «Т-Л»,

e-mail: kad@tlirr.com

Т.Н. Султанов, техническое сопровождение проектов «АФХ груп Рус»,

e-mail: timur@aphgroup.ru

Рассмотрено водопотребление растений на разных этапах онтогенеза, поливные режимы, агротехнические мероприятия, направленные на улучшение влагообеспеченности растений и сохранение запасов влаги в почве.

Потребность растений в воде и влагообеспеченность почвы

Потребность растений в воде резко меняется в зависимости от фазы их роста и развития. В период всходов она не велика — от 0,05 мм/сут, а при формировании урожая в условиях средней полосы России достигает 6,5 мм/сут, в Краснодарском крае — 11 мм/сут. Влагообеспеченность растений определяется в основном тремя

факторами — наличием влаги в почве, осадками и поливами.

На запас влаги в почве, естественно, влияет количество осадков, но в большей степени он зависит от агротехнических мероприятий, направленных на сохранение влаги. В первую очередь это касается приемов обработки почвы по улучшению проникновения влаги в ее пахотный и нижние горизонты. Наиболее кардинальным приемом по максимизации использования осадков является чизелевание.

Чизель разрушает сформированную в течение десятилетий плужную подошву. Большинство овощных культур и картофель характеризуются слабой корневой системой, неспособной проникать через эту подошву, но при ее разрушении даже слабая корневая система лука и картофеля достигает глубины 0,8-1,0 м и использует накопленную там влагу. Данный прием известен в агротехнике как «сухой полив». Применение обработки почвы чизелем на такую глубину раз в пять

лет (рекомендуется в перекрестном направлении) позволяет не только улучшить водный баланс почвы, но и ускорить созревание почвы весной, так как разрушенная плужная подошва способствует быстрому проникновению воды в нижние горизонты. Осенние дожди также создают меньше проблем при уборке, так как влага быстро уходит в глубину почвы.

Увлечение минимальной обработкой почвы повлекло за собой немало отрицательных последствий. В первую очередь поверхностная обработка способствовала увеличению инфекционной нагрузки, так как в этом случае не происходит, как при пахоте, перемены мест обитания анаэробных и аэробных микроорганизмов. Данное обстоятельство способствует размножению вредных микроорганизмов и, соответственно, ведет к увеличению числа пестицидных обработок и доз препаратов. На полях отмечается повсеместное увеличение численности грызунов, так как при минимальной обработке почвы не происходит разрушение их нор с запасами пищи. Также резко снижается проницаемость почвы для воды, что увеличивает поверхностный сток.

К сожалению, ушел в прошлое такой эффективный прием увеличения влагообеспеченности почвы, как снегозадержание. Снег сдувается с полей, накапливается по краям в зарослях сорняков и кустарников, способствуя

Показателями для управления поливом служат: водный потенциал растений, потребность в транспирации, температура и влажность воздуха, влажность почвы.

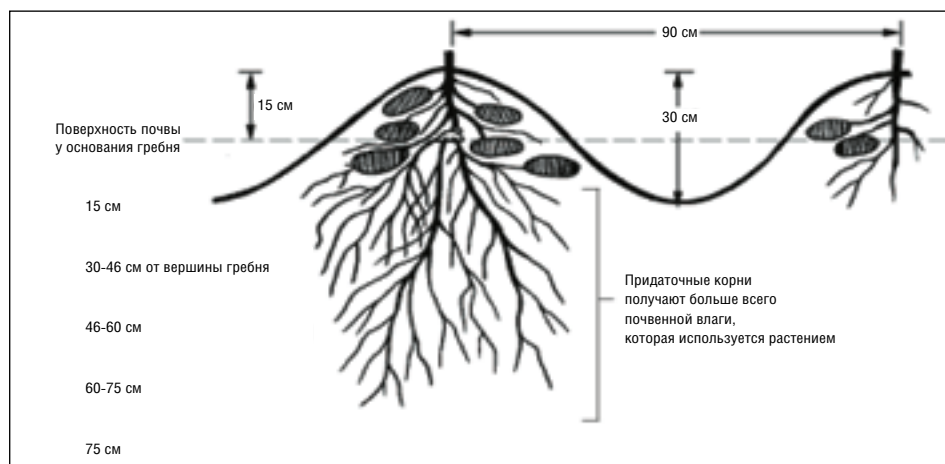
их дальнейшему распространению. Также уже практически не используются осенние влагозарядковые поливы, которые весьма эффективны, тем более что вода в это время не в дефиците, в отличие от весенне-летнего периода.

Подготовка полей для овощных культур

Глубина посева семян овощных культур составляет, как правило, 1-3 см, но крайне важно, чтобы этот минимальный по объему слой почвы во время появления и развития проростков был постоянно влажным. Недоста-

ток или тем более отсутствие влаги в период от набухания семени до появления всходов может резко снизить всхожесть, а иногда привести к полной гибели всходов. Объем потребления воды в этот период крайне мал — порядка нескольких кубометров на гектар и использовать для этого поливальные машины не рационально, тем более что нередко весной вода в оро-

применение данной машины после вспашки часто затруднено по причине пробуксовывания колес. По результатам химического анализа почвы и планируемой урожайности следует внести фосфорные и калийные удобрения. Внесение азота по причине его вымывания весной оправдано только после зерновых культур, для ускорения разложения соломы, усредненной



Расположение в гребне корневой системы картофеля

сительных системах еще отсутствует. Оптимальное решение — сохранить капиллярную систему почвы, сформированную в ранневесенний период, для постоянного подтока влаги к прорастающим семенам. С агротехнической точки зрения необходимо, чтобы

первой машиной, выезжающей в поле весной, была сеялка или сажалка. Естественно, что почву необходимо полностью подготовить осенью.

Для уменьшения гербицидной нагрузки при выращивании культуры в следующем году необходимо, используя глифосатную группу гербицидов, убрать многолетние сорняки. При этом надо учитывать, что гербициды данной группы срабатывают при условии, если минимальная температура воздуха ночью не ниже 6 °С.

Осенью сначала следует провести обработку почвы чизелем, так как

дозой N₃₀. Зяблевую вспашку проводят на глубину 30 см, если позволяет глубина пахотного горизонта, с полным оборотом пласта, чтобы полностью запахать растительные остатки. Оставшиеся на поверхности остатки растений и сорняки могут создать проблемы при весеннем посеве. При выращивании моркови и раннего картофеля необходимо нарезать гребни, а для лука и ранней продукции свеклы — гряды. Гребнеобразователь «Базельер» легко перестраивается для формирования гряд. Лук, свеклу и капусту можно выращивать и на плоской поверхности, но почва на грядах весной созревает быстрее. Использование гряд также позволяет избежать попадания рядков культуры на колею трактора при подготовке почвы, что неизбежно при использовании фрезы сплошного действия.

Весной после подсыхания поверхности почвы на гребнях их необходимо уплотнить перед посевом моркови, эта операция выполняется гидроролками. Одновременно гребням придать форму трапеции, что необходимо из-за потери ими формы в результате

вспучивания почвы морозом и запыливания от весеннего переувлажнения.

Посев

Посев на гребнях и грядах рекомендуется проводить после того, как температура почвы в течение трех дней, превышает 10 °С. Такие условия оптимальны для прорастания семян по характеристикам водно-воздушного режима почвы. Подтверждением этого служит наличие в почве белых нитчатых ростков сорняков. Посев овощных культур или посадка картофеля раньше — в холодную, и особенно в переувлажненную, почву — задерживает появление всходов и существенно их ослабляет. Так, в хозяйстве «РусьАгро» Липецкой области по причине недостатка техники для посадки клубней картофеля на площади 750 га сажать начали до прогрева почвы и ее созревания. Посадку проводили в течение 14 дней, но разница по появлению всходов составила всего 3 дня, причем на посадках первых сроков поражение болезнями было существенно большим.

Полив овощных культур

Норма полива зависит, прежде всего, от количества воды, адсорбированной и удерживаемой капиллярами почвы. Из этого объема воды необходимо

знать долю продуктивной, т.е. доступной растениям. Ее значения выше границы влажности завядания. Также необходимо знать объем испарения воды из почвы. Он определяется количеством воды, испарившейся с поверхности почвы и интенсивностью транспирации растений. На эти показатели оказывают существенное влияние такие факторы, как водоудерживающая способность почвы, которая, в свою очередь, зависит от ее гранулометрического состава. Легкие песчаные почвы способны удерживать воду в 4-6 раз меньше, чем тяжелые глинистые. Также испарение с поверхности почвы зависит от температуры воздуха и его сухости, наличия и силы ветра. Испарение воды растениями зависит от культуры, объема вегетативной массы и фазы развития. Пик потребления воды приходится на период активного роста плодов и запасующих органов.

Для более точного определения нормы полива пользуются приборами. **Эвапориметр** используют для определения объема испарения с единицы водной поверхности за сутки, **тензиометры** различных типов применяют для учета наличия влаги в почве на разных глубинах. Существуют автоматические системы, которые непрерывно собирают информацию сенсорами

с установленных зондов влажности, анализируют полученные данные и выдают рекомендации по частоте и количеству поливов, чтобы вода и питательные элементы поступали только в зону корней. Поскольку норма полива является многофакторным показателем, большинство производителей овощей и картофеля для определения нормы и частоты поливов пользуются визуальным методом, т.е. ориентируются по состоянию почвы и внешнему виду растений. Естественно, неизбежны ошибки. Если при недостаточном поливе следствием будет недобор урожая, то при избыточных поливах последствия могут быть гораздо серьезнее. Избыточная влага вытесняет воздух из корнеобитаемой зоны, что способствует отмиранию корневых волосков. Через эти повреждения в растения вместе с водой поступают почвенные патогены, из которых наиболее опасны фузариозы. Внутри растения эти почвенные сапрофиты начинают развиваться как факультативные паразиты и своими спорами забивают сосуды.

При дефиците влаги и высокой температуре у картофеля и лука наблюдается резкое угнетение растений вплоть до гибели, при избыточной норме полива происходит вымывание удобрений и неэффективные затраты энергии.

Забор воды для полива фронтальной установкой





Чизель в работе

Значительно худшие последствия могут быть связаны со сроками начала полива. Это можно проследить на примере капусты. Опытные овощеводы отмечали, что если после появления всходов прекратить полив, рассада формирует более мощную корневую систему по сравнению с регулярно орошаемой. Объяснение крайне простое: при недостатке влаги растение «ищет» воду и корневая система усиленно развивается. Рекомендации по прекращению полива после появления всходов не воспринимались, так как сочетание «капуста и большое количество воды» считалось априорным, несмотря на многочисленные факты получения урожая при недостатке влаги, тогда как на пониженных и в переувлажненных местах того же поля урожая не было.

Использование капельного полива также способствовало накоплению доказательств, что ранний и обильный полив зачастую создает только проблемы. При прекращении полива по техническим причинам через короткий период наблюдается угнетение растений, вплоть до их гибели. Это происходит из-за несоответствия слаборазвитой корневой системы накопленной вегетативной массе надземной части растений. Уникальная культура в этом отношении морковь. Если сразу после посева ее постоян-

но поливать, корень перестает расти в глубь почвы и формируется короткий корнеплод с корнями, направленными вверх к источнику влаги.

Морковь также отрицательно реагирует на ранние и обильные поливы. В фазу двух настоящих листьев главный корень уже находится на глубине около 25 см. Он нормально обеспечивает растение влагой, несмотря на его размеры. Обильный полив в этот период может привести к оседанию почвы и разрыву центрального корня. Довольно часто можно видеть корнеплоды длиной 5-10 см, но как бы обрубленные, и из их концов растет несколько корней. Это и есть следствие повреждения центрального корня. При формировании гребней осенью растения моркови ранней весной бывают обеспечены влагой, но при нарезании гребней весной и при недостатке влаги лучше провести влагозарядный полив перед работой гребнеобразователя, нежели поливать по всходам.

Полив картофеля

Картофель в мире занимает четвертое место по площадям после пшеницы, риса и кукурузы. По причине своей значимости эта культура детально изучена научными учреждениями и на основании их опытных данных подготовлены обоснованные рекомендации по выращиванию. Что касается полива, они вкратце сводятся к следую-

щему. От посадки до формирования столонов проходит, в зависимости от сорта и почвенно-климатических условий, около 30 дней. Обычно полив в этот период не нужен, тем более что полив в период между посадкой и появлением всходов вызывает резкое увеличение развития и распространения болезней. В последующие 10-15 дней происходит закладка клубней. Как правило, влаги в этот период тоже достаточно, но в связи с тем, что в это время определяется будущая продуктивность растений картофеля, необходимо контролировать уровень влагообеспеченности. Корневая система картофеля довольно развитая и через 30 дней после всходов достигает глубины 60-90 см, естественно, при условии отсутствия плужной подошвы.

После закладки клубней влагообеспеченность должна быть регулярной, чтобы не вызвать остановку в росте растений картофеля, которая приведет к потере продуктивности и ухудшению качества клубней. При возобновлении роста клубни будут увеличиваться в размерах не равномерно, а в основном в верхушечной части, в результате чего наблюдаются различные израстания и растрескивания клубней. Основная масса корней располагается в слое почвы 0-60 см, который необходимо поддерживать постоянно влажным (см. схему). Частота поливов оказывает большее влияние на качество клубней, чем на продуктивность. На легких почвах нужен ежедневный полив дозой, соответствующей суточной транспирации. При частых поливах температура почвы снижается в большей степени. По мере созревания клубней потребность в воде уменьшается.

Поливальная техника

Для полива овощных культур и картофеля используют в основном две оросительные системы — фронтальную и круговую. Каждая имеет свои плюсы и минусы. При наличии канала или водопровода с гидрантами используют фронтальный тип. При прямоугольной форме поля фронтальными системами можно поливать практически 99% его площади, но в эксплуатации они более трудоемки по сравнению с круговыми, в частности при заборе воды

из гидранта. Установки могут иметь два крыла, быть разворачиваемыми или буксируемыми. Основная проблема возникает при необходимости их возврата на исходную позицию, так как им приходится возвращаться по только что политому полю, на котором остается мокрый след. Это колея от тележек постоянно углубляется и затрудняет проход опрыскивателей и уборочной техники. Проблема усугубляется при размещении нескольких культур на одном поле. Если у них разные требования к норме полива, их необходимо высевать в перпендикулярном к ходу поливальной машины направлении.

Круговые оросительные системы гораздо менее трудоемки в эксплуатации, имеют сухой след и могут быть также буксируемыми. Недостаток в том, что при стандартной комплектации на полях прямоугольной формы углы остаются не политыми, однако при использовании опции «крыло дополива углов» проблема практически решается.

В качестве привода используют различные варианты, в том числе по-

дачу воды под высоким давлением. Такая система привода предъявляет определенные требования к качеству водовода (в первую очередь необходима способность выдерживать высокое давление), а также к системе эксплуатации. Важна правильная подготовка водовода к зимнему периоду. Чтобы не произошел разрыв труб от замерзания в них воды, ее необходимо тщательным образом удалить. Эксплуатация установок с электроприводом тоже имеет целый ряд проблем, кроме того, необходима прокладка электрических линий на поля, которые иногда бывают на значительном удалении от подстанций. Постоянная работа электродвигателей в режиме «пуск-стоп» существенно уменьшает срок их эксплуатации, причиной тому и резко возрастающие пусковые токи и большие нагрузки на детали машин при резком начале движения тележек. Трехфазный ток, распределительные коробки, микровыключатели и неизбежные при работе в полевых условиях вода и грязь представляют весьма сложную комбинацию в плане техники безопасности.

В связи с вышеизложенным компания «Т-Л» выбрала гидравлический привод. Источником энергии для привода гидравлического насоса может быть электричество при наличии его в поле (однофазный или трехфазный двигатель). При отсутствии источника электроэнергии используют дизельный двигатель. Специально разработанная нетоксичная гидравлическая жидкость с присадками от износа поступает по трубопроводам от насоса на гидромоторы тележек, которые через червячную или планетарную передачу приводят в движение колеса. Движение плавное и стабильное, с равномерным расходом воды, что особенно важно при внесении с поливом удобрений и средств защиты. Имеется система дополива углов, устройства для полива сектором, набор форсунок для работы при низком и высоком давлении воды, набор систем управления и контроля (от ручных до дистанционных), в том числе через мобильный телефон. Установка способна делать один оборот за 12 ч с нормой расхода воды 38 м³/га и за 120 ч с нормой расхода воды 380 м³/га. ●

Журнал для питомниководов

Основан в 2009 году
64 страницы, формат А4
полноцветная печать,
периодичность
6 раз в год



ПИТОМНИК & частный сад

Единственный журнал, дающий ответы на актуальные вопросы современного питомниководства.

Для питомниководов, фермеров, преподавателей и студентов, ландшафтных архитекторов, коллекционеров и любителей растений.

Открыта подписка на 2011 год.
Подписной индекс в Объединенном каталоге
Пресса России 72284.
Подробности на сайте: www.gavrish.ru

По вопросам размещения рекламы
обращаться к Людмиле Извековой:
lizvekova@yandex.ru, тел. 8-916-574-09-63



Контактная информация
Телефон: (499) 760-80-30, (495) 225-30-21, добавочный 116, факс: (499) 760-84-75