

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОРОШЕНИЯ И ПОДКОРМКИ  
ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТКРЫТОГО ГРУНТА**

**Абрамчик Л.А., старший преподаватель, Абрамчик Н.М., аспирант  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь**

Эффективное ведение сельского хозяйства невозможно без применения орошения, особенно в южной части страны, где часто бывают полузасушливые и засушливые периоды. В зависимости от конкретных почвенно-климатических и других условий в настоящее время применяются следующие способы орошения: поверхностное, дождевание, подпочвенное и микроорошение. Зарубежный опыт свидетельствует о преимуществах системы капельного полива, при котором вода по системе полиэтиленовых трубопроводов через эмиттеры подается в корневую зону растений.

Этот способ полива позволяет почти постоянно поддерживать оптимальную влажность почвы путем частых поливов небольшими нормами. Прибавка урожая при капельном орошении в сравнении с дождеванием достигает 50-80% и более, при этом отмечается созревание овощей на 5-10 дней раньше обычного срока, а экономия поливной воды – 40-45%. Подача воды производится из источника непосредственно в корнеобитаемый слой культурных растений, при этом орошаемые культуры используют до 95 % поступающей воды, полив можно производить 24 часа в сутки, независимо от внешних условий, что дает возможность обеспечить растения влагой в определенное время и в нужном количестве, не допуская у них стрессовых ситуаций, так же мероприятия по уходу за растениями и сбор урожая можно проводить в любое время: до, после или во время полива [1]. Этот способ позволяет поддерживать в почве благоприятный водно-воздушный режим без поверхностного и глубинного сбросов оросительной воды. Необходимое увлажнение почвы в сочетании с внесением минеральных удобрений в течение вегетационного периода обеспечивает получение планируемых урожаев сельскохозяйственных культур. При капельном орошении температура почвы выше, чем при дождевании, поэтому можно получить более ранний урожай. Использование капельного орошения позволяет снизить затраты на защиту растений: листья растений не увлажняются, как при дождевании, снижается вероятность распространения болезней, инсектициды и фунгициды не смываются с листьев. Некоторые виды химических препаратов рекомендуются вносить непосредственно с капельным поливом, что приводит к экономии энергоресурсов и трудозатрат [2]. Преимущество капельного орошения заключается еще и в том, что вместе с поливной водой можно систематически вносить малые нормы неорганических удобрений. При этом можно более точно учесть динамику потребности растений в удобрениях, которая зависит от фаз развития растений и от климатических факторов.

Способы внесения и заделки минеральных удобрений могут оказывать существенное влияние на их эффективность. Оптимальные условия питания для растений создаются, если удобрения вносятся в наиболее влажный слой почвы, а внесение их с поливной водой способствует прибавке урожая и повышению коэффициента использования питательных веществ [3]. Кроме того, на 30-50% снижаются нормы внесения удобрений при их подаче непосредственно в корневую систему каждого растения [4]. Всего этого можно добиться применяя капельное орошение в сочетании с фертигацией.

В НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства создано оборудование ресурсосберегающего капельного полива модульного типа для овощей открытого грунта. С помощью развитой системы трубопроводов и лент капельного полива отфильтрованная вода подается через капельные водовыпуски небольшими порциями непосредственно в корневую систему. Распределительный трубопровод изготавливают из полиэтиленовой трубы диаметром 63 мм, в которую врезаются штуцеры для присоединения лент капельного полива. Лента капельного полива представляет собой гибкую полиэтиленовую трубчатую оболочку диаметром 16 мм с равномерно расположенными на длине до 300 м капельными водовыпусками, выполненными методом лазерной «просечки». Ленты изготавливаются с расстоянием между капельницами от 0,1 до 0,4 м. Каждая из них может обеспечивать расход

воды от 0,57 до 1,14 л/ч. Для дозированного внесения удобрений и средств защиты растений от почвенных вредителей предназначен такой элемент системы капельного орошения, как удобрительный узел. Обычно удобрительный узел используют в виде инжектора, так как он отличается простотой и надежностью. Однако при фертигации необходимо соблюдение определенных требований к применяемым удобрениям. Во избежание засорения системы рекомендуется использовать только полностью растворимые удобрения высокой химической чистоты, не содержащих балластных примесей, их состав должен соответствовать потребностям растений, они должны быть совместимы с гербицидами и пестицидами. Правильно рассчитанный и приготовленный маточный раствор обеспечивает надежную работу растворного узла и создает условия полноценного питания растений. Составить питательный раствор можно двумя способами: на основе комплексных удобрений или используя исключительно простые. Для определения качества работы эмиттеров, а следовательно и количества подаваемого к растениям питательного раствора, используют такие показатели как коэффициент вариации  $C_v$  и коэффициент истечения  $x$ .

$C_v$  может быть вычислен путем измерения нормы истечения каждого эмиттера капельной ленты (обычно берут 25 проб).

$$C_v = \frac{S_q}{q},$$

где  $S_q$  – отклонение от нормы истечения, измеренное путем взятия проб,  $q$  – средняя норма истечения проб.

Коэффициент истечения для эмиттеров является мерой того, как изменяется норма истечения в зависимости от изменения давления. Но в таких расчетах не учитывается влияние реологических свойств применяемых удобрений на качество орошения и подкормки. Тем не менее, наши исследования показывают, что при изменении температуры и давления в системе изменяются вязкость и плотность удобрения (рисунки 1, 2). Это в свою очередь влияет на процесс подачи питательного раствора в систему, а следовательно, и на концентрацию удобрений в поливной воде, движения воды с растворенными в ней удобрениями по капельной ленте и ее истечения через эмиттеры.

Следовательно, необходимо при расчете расхода питательного раствора через эмиттер ввести коэффициент изменения плотности удобрений в зависимости от температуры окружающей среды:

$$Q_2 = x_1 \mu S \sqrt{2gH},$$

где  $Q_2$  – расход, л/ч;  $x_1$  – коэффициент изменения плотности удобрения в зависимости от температуры;  $\mu$  – коэффициент расхода;  $S$  – площадь эмиттера, м<sup>2</sup>;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $H$  – напор, мПа.

Численные значения коэффициентов изменения плотности удобрений в зависимости от температуры окружающей среды для различных удобрений определяются опытным путем.

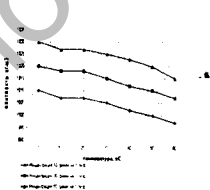


Рисунок 1 – Изменение плотности твердых растворимых удобрений «Лифдрип» в зависимости от температуры

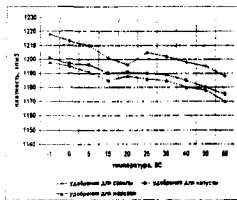


Рисунок 2 – Изменение плотности жидких удобрений в зависимости от температуры

Таким образом, использование капельного орошения показывает, что этот метод полива защищает структуру грунта, рационально использует воду, а применение фертигации позволяет оптимизировать питательный режим растений с учетом их потребности в

элементах минерального питания, что способствует прибавке урожая и позволяет сократить расход удобрений примерно в 2 раза.

Так как свойства применяемых удобрений влияют на качество полива и подкормки сельскохозяйственных культур в расчетах систем капельного орошения необходимо учитывать коэффициент, показывающий изменение плотности удобрения в зависимости от температуры окружающей среды.

#### Литература

1 Парфенович М.И. Капельный полив – инновационный способ выращивания овощей и плодов / М.И. Парфенович // Белорусское сельское хозяйство. № 6, июнь 2009. – с. 37-37

2 Овчинников, А.С. Особенности капельного орошения огурца в открытом грунте/ А.С. Овчинников, М.А. Шуваева. // Мелиорация сельскохозяйственных земель в 21 веке: проблемы и перспективы. Доклады международной научно-практической конференции. Минск., 2007. – с. 265-267

3 Лапа, В.В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности./ В.В. Лапа, В.Н. Басак. – Мн., 2002. – 184 с.

4 Григоров, М.С., Сравнительные достоинства различных способов полива/ М.С. Григоров В.А. Федосеева. // Мелиорация сельскохозяйственных земель в 21 веке: проблемы и перспективы. Доклады международной научно-практической конференции. Минск., 2007. – с. 109-112.

УДК 631.363

### ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПЛЮЩЕНИЯ ВЛАЖНОГО ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Доморад В.С., студент, Воробьёв Н.А., канд. техн. наук  
УО «Белорусский Государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в кормопроизводстве остаётся актуальной проблема переработки и хранения влажного зерна. В мировой практике распространены разные способы сохранения влажного зерна: охлаждение, закладка влажного зерна в геометрические ёмкости, химическое консервирование. Последний способ считают наиболее экономичным. В последнее время всё больше находит распространение плющение влажного зерна с последующим внесением в него консерванта и закладкой его в хранилище с последующей герметизацией. Исследованию процесса плющения зерна уделяется особое внимание, так как плющение зерна – это приём позволяющий сохранить полезные свойства исходного продукта при улучшении его переваримости животными. Технология плющения позволяет начать уборку зерна в стадии восковой спелости при влажности 35-40% в зависимости от технических возможностей уборочных комбайнов. В этот период зерно содержит максимальное количество питательных веществ, поэтому сбор питательных веществ с 1 га площади увеличивается на 10%. При сушке зерна с влагой теряется часть питательных веществ, и чем она интенсивнее, тем меньше его питательная ценность. Уборка урожая начинается на 2...3 недели раньше обычных сроков, что важно для регионов с неустойчивым климатом. Ранняя уборка зерновых: даёт возможность выращивания более поздних и урожайных сортов; позволяет успешно расти подпокровным травам, а также получить дополнительный урожай пожнивных культур; высевать последующие культуры в лучшие агротехнические сроки; исключаются полевые потери от осыпания зерна и от повреждения птицами. Погодные условия не оказывают решающего значения при комбайнировании. Зерно, предназначенное для плющения, не требует предварительной очистки после комбайна. Отпадает необходимость дробить зерно после сушки, т.е. исключается одна из стадий приготовления корма. Неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, и мелкие, и поврежденные зерна, допускается наличие и зерен сорной травы. Не требуется сушка зерна на фуражные цели, что значительно экономит расход энергоресурсов (дизтоплива, электроэнергии) [1].

Переваримость питательных веществ плющеного зерна восковой спелости выше, чем у зерна полной спелости. Плющенное зерно полнее усваивается животными. Использование