



РЕЖИМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ, ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ РАННЕГО ЛУКА В ЗОНЕ СТЕПИ УКРАИНЫ

Шатковский А.П. – кандидат с.-х. наук, с.н.с., зам. директора по науке

Васюта В.В. – кандидат с.-х. наук, с.н.с.

Журавлев А.В. – кандидат с.-х. наук

Черевичный Ю.А. – зав. опорным пунктом

Институт водных проблем и мелиорации НААН Украины

03022, Украина, г. Киев, ул. Васильковская, 37

E-mail: andriy-1804@ukr.net, тел.: +38044-257-40-30.

Представлены результаты исследований основных параметров режимов капельного орошения, суммарного водопотребления и урожайности раннеспелого лука репчатого в условиях Сухой Степи Украины в зависимости от предполивной влажности почвы. Установлено, что наибольшую урожайность, при минимальном удельном расходе поливной воды на формирование 1 тонны продукции, обеспечил вариант опыта с предполивной влажностью почвы 90 % от НВ.

Ключевые слова: режим орошения, капельное орошение, водопотребление, урожайность, лук репчатый.

Введение

Бесспорным является тот факт, что за последние 7-10 лет лук репчатый закрепил за собой статус одной из ведущих овощных культур на капельном орошении. За последние десять лет ежегодное производство лука репчатого в Украине значительно выросло – с 0,43 до 1,22 млн т, сегодня лук – одна из основных экспортно-ориентированных овощных культур. Вместе с тем, средняя урожайность орошаемого лука за последние годы хоть и выросла (составляет около 46-48 т/га), однако не соответствует потенциалу продуктивности современных гибридов. Констатируем, что сельхозпроизводители, применяя

интенсивные технологии выращивания лука на базе капельного орошения, не всегда получают желаемый эффект. Одной из причин является не соблюдение оптимального режима орошения: несвоевременное назначение сроков полива, неправильный расчет поливной нормы и т.д. В последние годы, как на Украине [1, 2], так и в России [3], были проведены экспериментальные исследования по изучению водного режима при капельном поливе лука. Однако, отметим, что в этих исследованиях недостаточно уделено внимания изучению интенсивных и дифференцированных уровней предполивной влажности почвы (УПВП).

Целью исследований была разработка и обоснование режима капельного орошения раннего лука репчатого для условий юга Украины.

Материалы и методы исследований

В 2011-2013 годах были проведены экспериментальные исследования на землях ОПХ «Брилевское» Института водных проблем и мелиорации НААН (Херсонская обл., Цюрупинский район, с. Приветное, зона Сухой Степи). Район исследований относится к зоне недостаточного увлажнения – среднемноголетний коэффициент увлажнения равняется 0,4. Годы исследований отличались по усло-

виям природного влагообеспечения: за вегетационный период 2011 года выпало 143,5 мм продуктивных осадков (75,9 % от среднегодовой нормы), за 2012 год – 234,3 мм (123,9 %), за 2013 год – 120 мм (63,5 %).

Почва – темно-каштановая, легко-суглинистая. Мощность гумусового горизонта – до 60 см, содержание гумуса в пахотном слое – 1,24-1,63 %. НВ почвы равна 16,5 % от веса абсолютно сухой почвы. Источник орошения – вода Северо-Крымского канала с минерализацией 0,33-0,54 г/дм³.

Схемой однофакторного опыта было предусмотрено проведение вегетационных поливов при снижении влагозапасов в слое 0-50 см в разрезе 6 вариантов:

1. Назначение поливов при снижении влагозапасов до 70 % от НВ.
2. Назначение поливов при 80 % от НВ.
3. Назначение поливов при 90 % от НВ.

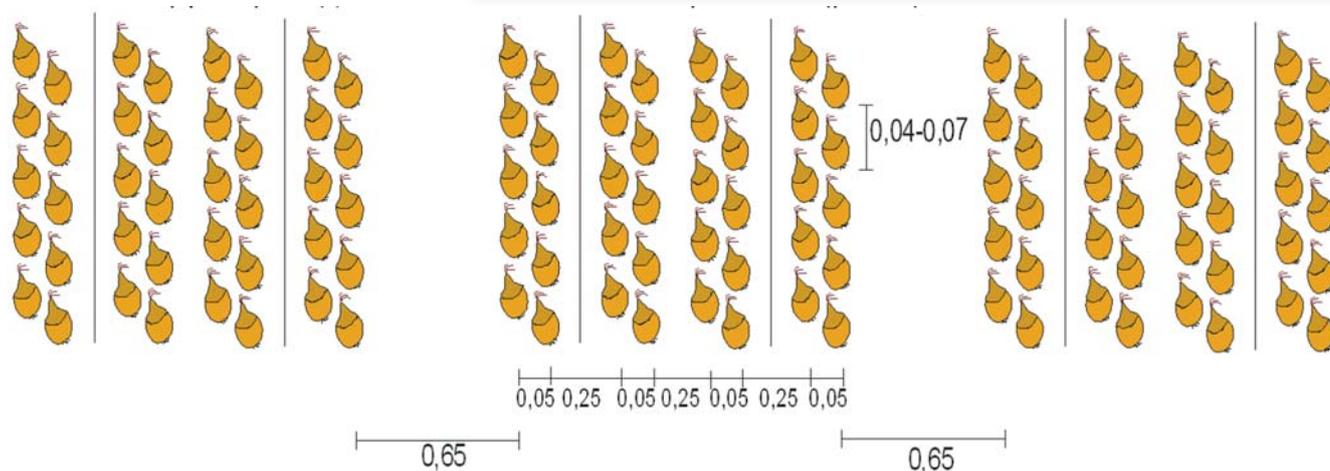


Рис. 1. Схема посева лука репчатого на капельном орошении.

1. Режимы капельного орошения раннего лука репчатого в зависимости от УПВП (2011-2013 годы)

УПВП, % НВ	Количество поливов		Расчетная величина нормы полива, м ³ /га		Фактическая величина оросительной нормы, м ³ /га
	довсходовых	вегетационных	I период	II период	
70	5	7	190	190	2080
80-70	5	11	130	190	2540
80	5	16	130	130	2830
90	5	37	70	70	3340
довсход. поливы	5	–	150		750

4. Назначение поливов при 80 % от НВ от «посева до конца формирования луковиц» и 70 % от НВ от «конца формирования луковиц до уборки урожая».

5. Проведение только дождевых поливов.

6. Абсолютный контроль (природное увлажнение – без орошения).

Поливы прекращали за 12-14 суток до уборки, которую проводили в I-II декаду июля. Глубина увлажнения (0-50 м) в опыте обуславливалась не глубиной корнеобитаемого слоя почвы, а схемой посева растений и, соответственно, размещением поливных трубопроводов системы капельного орошения (рис. 1).

Применяли сверххранный гибрид с белой окраской плодов Sierra Blanca F₁ («Seminis»), предшественник – пшеница озимая. Для назначения сроков вегетационных поливов и изучения водопотребления растений использовали тензиометрические датчики типа ИВД-II, разработки ИВПиМ НААН, которые устанавливали на разных глубинах почвенного профиля и расстоянии от поливного трубопровода [4, 5]. Для перерасчета потенциала почвенной влаги в проценты содержания влаги в почве, была выполнена тарировка датчиков в полевых условиях и экспериментально установлены зависимости –Ps от

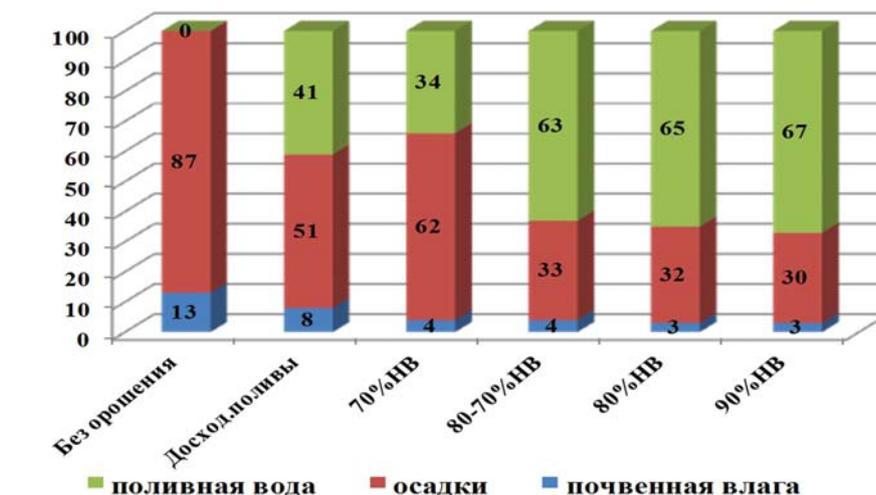


Рис. 3. Структура суммарного водопотребления растений раннеспелого лука репчатого в зависимости от УПВП, % (2011-2013 годы).

W, %. Для проведения учетов и наблюдений использовали общепринятые [6, 7, 8] и усовершенствованные [9] для условий капельного орошения методики.

Результаты и их обсуждение

Наибольшее влияние на формирование режима капельного орошения имел изучаемый фактор – уровень предполивной влажности почвы (УПВП), значительно меньшее влияние оказывали осадки, практически не имел влияния температурный режим.

В среднем за годы исследований было проведено 5 дождевых поливов при оросительной норме 750 м³/га. С увеличением предполивного

порога влажности количество вегетационных поливов возросло с 11 (при УПВП 70 % НВ) до 42 (при 90 % НВ). Соответственно, оросительная норма за период вегетации, в разрезе вариантов опыта, изменялась от 750 м³/га до 3280 м³/га (табл. 1).

Несмотря на низкие показатели суммарного водопотребления растений лука в вариантах без орошения и с дождевыми поливами – 1695 м³/га и 2747 м³/га, целенаправленная минимизация режима влажности почвы в этих вариантах способствует увеличению коэффициента водопотребления до 241,0 и 546,8 м³ на 1 т выращенной продукции (табл. 2). С повышением УПВП с 70 до 90 % НВ

2. Влияние предполивной влажности почвы на водопотребление и урожайность раннеспелого лука репчатого (2011-2013 годы)

Предполивная влажность почвы, % НВ	Водопотребление из зоны увлажнения, м³/га	Коэффициент водопотребления, м³/га	Урожайность, т онн/га
70	3531	98,6	35,8
80-70	3762	86,7	43,4
80	3984	87,2	45,7
90	4281	74,7	57,3
дожд. поливы	2747	241,0	11,40
без орошения (К)	1695	546,8	3,1
НСР 0,5 т/га	–	–	2,96

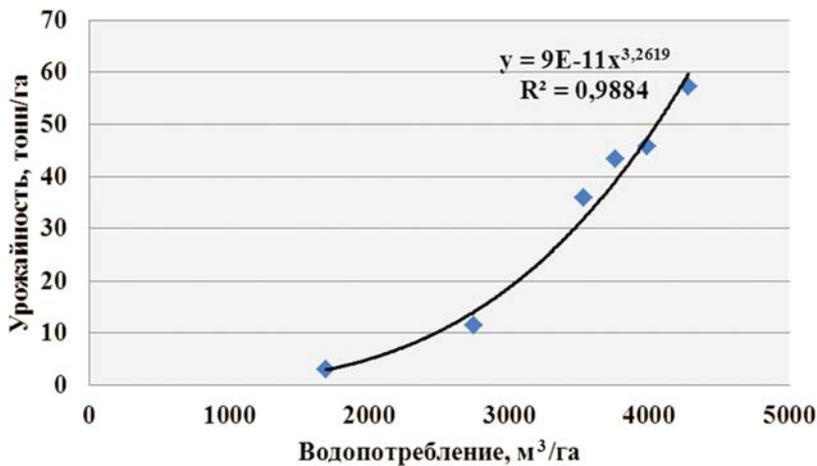


Рис. 4. – Зависимость «Водопотребление–Урожайность» при капельном орошении раннеспелого лука репчатого.

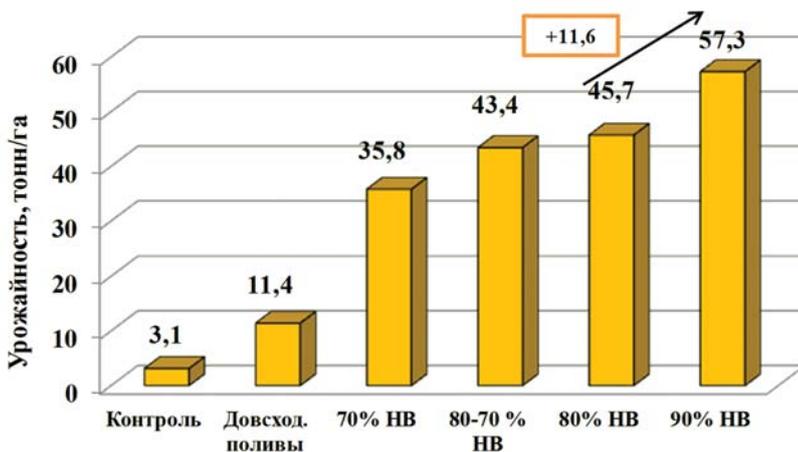


Рис. 5. Урожайность раннеспелого лука репчатого в зависимости от режима капельного орошения (УПВП, % НВ) (2011-2013 годы).

водопотребление лука из зоны увлажнения возрастает на 21,2%, при этом коэффициенты водопотребления (в связи с ростом урожайности) имеет тенденцию устойчивого снижения. Разница в рассматриваемом интервале УПВП между максимумом и минимумом достигает 24,2%. Минимальный расход влаги на единицу продукции – 74,7 м³/т зафиксирован в варианте с УПВП 90 % НВ, что свидетельствует о возрастании эффективности использования почвенной влаги с увеличением УПВП.

В структуре суммарного водопотребления в вариантах без полива, с поливами, обеспечивающими всходы растений, и в варианте с УПВП 70% от НВ, преобладают осадки. В остальных вариантах доминирует поливная вода, доля которой с повышением предполивного порога влажности почвы, в структуре суммарного водопотребления повышается, с одновременным снижением долевого участия осадков и почвенной влаги (рис. 3).

Так, при поддержании влажности почвы на уровне 70% НВ перед поливом в структуре суммарного водопотребления доля орошения составляет 34%, при 62 % – осадков. Повышение УПВП до 90 % НВ приводит к перераспределению составных водопотребления, увеличивая долю орошения до 67%, и снижения до 30 % атмосферных осадков. Доля почвенной влаги в суммарном водопотреблении, на вариантах с УПВП 70-90 % НВ, не превышает 3-4%, а на остальных: 8-13%.

Корреляционно-регрессионный анализ экспериментальных данных позволил получить уравнение связи суммарного водопотребления культуры с урожайностью (рис.4).

Так как не были получены данные суммарного водопотребления, при котором наблюдалось снижение урожайности, полученное уравнение отображает только кривую восходящего характера, а потому справедливо только для рассматриваемого диапазона водопотребления (1695-4281м³/га).

**REGIMES OF DRIP
IRRIGATION, WATER
CONSUMPTION AND
PRODUCTIVITY
OF AN EARLY-RIPENING
ONION IN A STEPPE ZONE
OF UKRAINE**

*Shatkovsky A., Vasyuta V.,
Zhuravlev A., Cherevychny Yu.*

*Institute of Water Problems
and Land Reclamation
03022, Ukraine, Kyiv,
Vasylkivska str, 37
E-mail: andriy-1804@ukr.net*

Abstract

The results of investigation of the basic parameters of drip irrigation regimes, total water consumption and productivity of the early-ripening onion in a dry Steppe of Ukraine depending on the soil's pre-irrigation humidity are presented. It was found that maximal yield was obtained when the pre-irrigation humidity was 90% at the minimal specific consumption of irrigating water for development of 1 ton of products.

Keywords: *irrigation regime, drip irrigation, water consumption, productivity, onion.*



Максимальное суточное водопотребление лука репчатого наблюдалось в период начала интенсивного нарастания луковиц – 65-72 м³/га (6,5-7,2 мм).

Наибольшую урожайность раннего лука, в среднем за 2011-2013 годы исследований, обеспечил УПВП 90 % от НВ – 57,3 т/га, что превысило абсолютный контроль (без орошения) в 18,5 раза или на 54,2 т/га. Сравнение урожайности в границах УПВП 70-90 % НВ показывает, что при предполиваемом пороге 90% НВ урожайность превышает остальные варианты на 20,2-37,5% (рис. 5).

Исследуемые уровни влажности почвы на биохимический состав луковиц не оказывали существенного влияния. Содержание нитратов в луковицах на всех вариантах опыта изменялось от 17 до 26 мг/кг и не превышало предельно-допустимую концентрацию – 80 мг/кг сырой массы.

Выводы

1. В условиях сухой степи Украины наиболее эффективным является режим орошения с предполиваемым порогом 90 % НВ, который позволяет получать урожайность сверхраннего гибрида лука Sierra Blanca F₁ на уровне 57,3 т/га с коэффициентом водопотребления 74,7 м³/т.

2. Максимальное суточное водопотребление раннеспелого лука составляет 6,5-7,2 мм. На эти параметры необходимо ориентироваться проектным учреждениям, при проектировании системы орошения, так как технически и технологически система должна пропускать расходы, обеспечивающие оптимальное водопотребление растений во все фазы роста и развития.

Литература

1. Журавлев А.В. Влияние режимов капельного орошения, густоты растений и микроудобрений на продуктивность лука репчатого в Южной Степи Украины: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06.01.02 – сельскохозяйственные мелиорации / А. Журавлев. – Херсон, 2011. – 24 с.
2. Лимарь А.О. Влияние режимов орошения, способов полива, доз удобрений на урожайность лука репчатого в зоне Нижнеднепровских песчаных почв / А. Лимарь, В. Лимарь, А. Наумов // Таврийский научный вестник. Научный журнал. – Херсон: 2012. – Вып. 80. Ч. 1. – С. 187-192.
3. Выборнов В.В. Режимы капельного орошения и дозы минерального питания репчатого лука на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06.01.02 – мелиорация, рекультивация и охрана земель / В. Выборнов. – Саратов, 2008. – 23 с.
4. Качество почвы. Определение давления поровой воды. Метод с использованием тензиометра ГСТУ ISO 112776-2001: – К.: Госстандарт Украины, 2002. – 19 с.
5. Ромащенко М.И. Определение водопотребления овощных культур при капельном орошении / М. Ромащенко, С. Рябков // Овощеводство. – 2007. – № 4. – С. 70-71.
6. Бондаренко Г.Л. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Г. Бондаренко, К. Яковенко – Харьков: Основа, 2001. – 369 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Основы научных исследований в агрономии: Учебник / [В.А. Ещенко, П.Г. Копытко, В.П. Опришко, П.В. Костогрыз]; Под ред. В.А. Ещенко. – К.: 2005. – 288 с.
9. Методические рекомендации по проведения полевых исследований при капельном орошении / Под ред. М.И. Ромащенко – Киев, ИВПИМ НААН, 2011. – 46 с.