

собствовало повышению энергии прорастания и всхожести семян, которые были такими же, как и в контроле, но потери семян увеличились в 15,9–48,7 раза по сравнению с режимом сортировки со скоростью воздуха 4,6 м/с.

Режимы сортировки также влияли на массу 1000 семян. При увеличении скорости воздуха масса 1000 семян существенно повышалась, а при скорости воздуха 5,8 и 6,4 м/с она была такой же, как и в контроле.

Литература

1. Брандербург, Н.Р. Принципы и практика очистки семян: сортирование аппаратурой, которая учитывает размеры, форму, плотность и конечную скорость семян / Н.Р. Брандербург; перевод с немецкого. – М., 1980. — С. 56–87.
2. Золотарев, О.Н. Изменение физико-механических свойств семян сахарной свеклы в процессе шлифования / О.Н. Золотарев

// Исследование и изыскание новых рабочих органов сельскохозяйственных машин. – Совместные труды Укр. НИИСХОМа и ВИСХОМа. – К., 1969. – С. 130–144.

3. Мусиенко, А.А. Повышение посевных и физических качеств семян сахарной свеклы в процессе обработки их на семенных заводах / А.А. Мусиенко // Увеличение эффективности продукции сахарной свеклы и сахара на основе использования научно-технического потенциала ПНР и СССР. – ПНР, 1981. – Ч. 1. – С. 225.
4. Біологічні особливості формування гібридного насіння цукрових буряків та способи підвищення його врожайності і якості (монографія) / В.А. Доронін [та ін.] – К., Поліпром, 2009. – 299 с.
5. Доронін, В.А. Сортування насіння за аеродинамічними властивостями / В.А. Доронін, Л.М. Карпук // Цукрові буряки. – 2006. – №4. – С. 11–12.
6. Способи підвищення якості насіння свічграсу / В.А. Доронін [та ін.] // Біоенергетика. – 2014. – № 2. – С. 22–24.
7. Якість насіння свічграсу залежно від способів його сортування / В.А. Доронін [та ін.] // ЗНП. – К.: ІБК і ЦБ, 2013. – Вип. 19. – С. 28–32.

УДК 631.674.6:634.711:634.737:634.75

Влияние капельного орошения на формирование контуров увлажнения и качество ягодной продукции в условиях юго-запада Беларуси

А.В. Сорока, кандидат с.-х. наук, Н.Ф. Терлецкая, младший научный сотрудник, Е.Г. Артемук, кандидат биологических наук

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси

В.Н. Халецкий

Брестская ОСХОС НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 28.03.2016 г.)

На почвах, типичных для Брестской области, для создания оптимальных условий возделывания малины ремонтантной и голубики высокорослой необходимо проводить капельный полевой полив не менее 2 часов с расходом капельниц более 2 л/ч и расстоянием между ними 40–50 см.

Для создания оптимальных условий возделывания земляники на типичных почвах необходимо проводить капельный полив с расходом капельниц более 1 л/час и расстоянием между ними 20–30 см в течение 1–2 часов. Поддержание относительной влажности почвы на уровне 80 % НВ способствует улучшению товарного вида ягод малины и голубики.

Введение

В последнее время из ягодных культур все большее распространение получают ремонтантные сорта малины, голубика высокорослая и земляника садовая. Согласно принятой «Государственной комплексной программе развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства на 2011–2015 годы», площади под закладку малины в 2015 г. планировалось расширить до 196,5 гектаров. Голубикой высокорослой к началу 2010 г. было занято 120 гектаров, а концу 2020 г. планируется занять 2500 гектаров. Причем при высоком уровне агротехники данные культуры возможно выращивать в различных природно-климатических условиях как в крупных, так и в небольших фермерских хозяйствах [1–4].

Урожайность ягодных культур и качество ягодной продукции во многом определяется наличием достаточного количества влаги, необходимого для роста и развития растений, а также для формирования ягод.

Увеличение производства ягодной продукции в условиях юго-запада Беларуси с дефицитом увлажнения в засушливые периоды и доминированием легких почв со слабой водоудерживающей способностью возможно за счет возделывания данных культур на орошаемых землях. Одним из менее энергозатратных и экологически

It is necessary to carry out drop strip irrigation not less 2 hours with an expense of droppers more than 2 liters/hour and distance between them 40–50 centimeters for creation remountant raspberry and highbush blueberry optimal cultivation irrigation conditions on Brest region typical soils.

It is necessary making drop irrigation with dropper demand more than 1litres/hour and distance between them 20–30 centimeters for making garden strawberry optimal cultivation conditions on typical soils. This promotes contour profile coincidence. Maintenance of soil relative humidity at the level of 80 % of field moisture capacity promotes improvement raspberry, blueberry berries trade dress.

безопасных способов и технологий полива является капельное орошение, позволяющее подавать воду в необходимых количествах в ограниченный объем почвы, где расположена корневая система растений [5, 6]. Однако недостаточно изучено расстояние и расход капельниц в системе капельного орошения, необходимых для поддержания оптимальной почвенной влажности в зоне корневой системы растений с учетом их почвенных и видовых особенностей, что снижает эффективность применения капельного полива.

Объекты и методы исследований

Объектом наших исследований явились малина ремонтантная (сорта Херитедж, Полка, Полана), голубика высокорослая (сорта Блюкроп, Элизабет) и земляника садовая (сорт Кимберли) в условиях капельного орошения на супесчаных и торфяно-минеральных почвах Брестской области.

Капельное орошение ягодных культур осуществляли при помощи системы капельного полива АкваДуся + 50 Smart, учитывая расход капельниц и продолжительность полива. Норма расхода капельниц на связно-супесчаной почве составляла 1,4; 2,0 и 3,0 л/час, на рыхло-супесчаной и торфяно-минеральной – 1,4 и 2,0 л/час. Про-

должительность полива – 60, 120, 180 и 240 минут. Влияние капельного орошения на качество ягод изучали при поддержании режимов увлажнения на уровне 60 %, 70 %, 80 % НВ в зоне расположения основной массы корневой системы (на глубине до 30 см для земляники, на глубине до 50 см для малины и голубики). Влажность почвы измеряли термостатно-весовым методом и откалиброванным в зависимости от типа почвы влагомером МГ-44 и тензиометром. В период вегетации качество ягодной продукции определяли по следующим показателям: вес одной ягоды, ширина и длина ягоды (для малины), диаметр ягоды (для голубики), содержание сахаров. Для количественного определения сахаров в ягодах использовали метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром в единицах массовой доли в процентах или в градусах Брикса [7].

Опыты по изучению формирования контуров увлажнения проводили на ягодных плантациях в фермерских хозяйствах Брестской области на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на рыхлых супесях, подстилаемых с глубины 0,37 м моренными песками; на дерново-подзолистой глееватой супесчаной почве на связанной пылевой супеси, подстилаемой с глубины 0,8 м рыхлым песком; на торфяно-минеральной (содержание органического вещества 29,61 %) почве, подстилаемой с глубины 0,3 м рыхлым песком. Оценку качества ягод проводили на дерново-подзолистой глееватой супесчаной почве на связанной пылевой супеси, подстилаемой с глубины 0,8 м рыхлым песком.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты наших исследований показали, что диаметр контура увлажнения зависит от типа почвы и ее механического состава, расхода капельниц и продолжительности полива (таблица 1).

С увеличением расхода капельниц (л/час) увеличивается контур увлажнения. Наиболее интенсивное формирование контура увлажнения наблюдается в течение первого часа полива, в дальнейшем увеличение диаметра контура увлажнения замедляется.

На легких рыхло-супесчаных почвах со слабой водоудерживающей способностью диаметр контура увлажнения меньше, чем на связно-супесчаных почвах, при одинаковых условиях полива.

На ягодных плантациях при использовании капельного орошения расстояние между капельницами может составлять 0,2–1,0 м в зависимости от почвенных условий, продолжительности полива, расхода капельницы (таблица 1), схемы посадки и биологических особенностей ягодных культур. По результатам данных формирования контуров увлажнения, в Брестской области для создания оптимальных условий возделывания малины ремонтантной и голубики высокорослой необходимо проводить капельный полосовой (ленточный) полив не менее 2 часов с расходом капельниц более 2 л/час (расход увеличивается с увеличением расстояния между капельницами) и расстоянием между ними 40–50 см, что способствует совпадению контура увлажнения с зоной размещения основной массы корней.

При большом расстоянии между капельницами, в условиях отсутствия смыкания контуров увлажнения, необходимо саженцы высаживать напротив капельниц, применяя локальный (точечный локальный) капельный полив. Данный полив подходит для голубики и других культур, посаженных на большом расстоянии друг от друга.

Установлено, что для обеспечения оптимального увлажнения корнеобитаемого слоя земляники с небольшой площадью питания относительно других культур необходимо проводить капельный полив с расходом капельниц более 1 л/час и расстоянием между ними 20–30 см в течение 1–2 часов в зависимости от гранулометрического состава почвы и нормы расхода капельницы (таблица 1).

Результаты наших исследований показали, что поддержание относительной влажности пахотного и подпахотного горизонтов почвы на уровне 80 % НВ способствует улучшению товарного вида ягод малины и голубики. Так, средний вес одной ягоды малины ремонтантной при оптимальном режиме увлажнения относительно контроля

Таблица 1 – Диаметр контура увлажнения в зависимости от типа почвы и техники полива

Почва	Расход капельниц, л/час	Продолжительность полива в минутах			
		60	120	180	240
		диаметр контура увлажнения, см			
Дерново-подзолистая супесчаная почва, развивающаяся на рыхлых супесях, подстилаемых с глубины 0,37 м моренными песками	1,4	25	30	33	35
	2,0	28	37	41	45
Дерново-подзолистая глееватая супесчаная почва на связанной пылевой супеси, подстилаемой с глубины 0,8 м рыхлым песком	1,4	31	35	37	39
	2,0	35	42	44	47
	3,0	39	52	54	58
Торфяно-минеральная почва, подстилаемая с глубины 0,3 м рыхлым песком	1,4	27	31	36	40
	2,0	30	35	45	47

Таблица 2 – Влияние режимов орошения на качество ягод малины ремонтантной сорта Херитедж

Вариант	Параметры ягоды		
	длина, см	ширина, см	средний вес, г
Контроль (без полива)	1,6 ± 0,04	1,5 ± 0,07	1,30 ± 0,02
60 % НВ	1,8 ± 0,09	1,7 ± 0,03	1,72 ± 0,11
70 % НВ	2,3 ± 0,10	1,8 ± 0,03	1,96 ± 0,07
80 % НВ	2,9 ± 0,06	2,0 ± 0,08	2,60 ± 0,32

Таблица 3 – Средние значения основных элементов урожая голубики высокорослой сорта Элизабет под влиянием режимов орошения

Вариант	Диаметр ягоды, см	Средний вес одной ягоды, г
Контроль (без полива)	1,21 ± 0,02	1,16 ± 0,08
60 % НВ	1,42 ± 0,07	1,42 ± 0,05
70 % НВ	1,54 ± 0,02	1,87 ± 0,10
80 % НВ	1,56 ± 0,03	1,92 ± 0,13

больше на 1,3 г, ширина ягоды – на 0,5 см, длина ягоды – на 1,3 см (таблица 2).

Похожая тенденция наблюдалась на ягодах голубики. Средний вес одной ягоды голубики при оптимальном режиме увлажнения по сравнению с контрольным вариантом больше на 0,76 г, диаметр больше на 0,35 см (таблица 3).

В контрольном варианте из-за недостатка влаги в период вегетации на супесчаной почве ягоды формировались мелкие и недостаточно насыщенные, часть ягод высохла на кусте и опала.

Вкус ягод определяется соотношением в них сахаров и кислот. В спелых ягодах большую часть всех сухих веществ представляют растворимые сухие вещества, большинство из которых сахара. Результаты наших исследований показали, что режим полива не оказывает существенного влияния на содержание сахара в ягодах малины. В период сбора при различных режимах орошения содержание сахара в ягодах малины составляло 8,2–9,8 % (таблица 4).

В ягодах голубики наблюдалась подобная тенденция: при различных режимах орошения разница содержания сахара не превышала 0,9 %.

Содержание сахара в ягодах обусловлено в основном сортовыми особенностями (таблица 5).

В наших условиях в среднем за вегетацию содержание сахара в ягодах малины сорта Полка составило 9,0–9,4 %, сорта Полана – 9,2–9,6 %, сорта Херитедж – 8,2–9,5 %. У голубики сорта Блюкроп в ягодах содержится сахара больше (13,5–14 %), чем у сорта Элизабет (10,1–11,5 %) (таблица 5).

Выводы

1. В Брестской области для создания наиболее благоприятных условий возделывания малины ремонтантной и голубики высокорослой на типичных почвах необходимо проводить капельный полосовой полив не менее 2 часов с расходом капельниц более 2 л/час (расход увеличивается с увеличением расстояния между капельницами) и расстоянием между ними 40–50 см.

Для создания оптимальных условий возделывания земляники на типичных почвах необходимо проводить капельный полив с расходом капельниц более 1 л/час и расстоянием между ними 20–30 см в течение 1–2 часов в зависимости от гранулометрического состава почвы и нормы расхода капельницы.

2. Выбор оптимального режима орошения сказывается на улучшении товарного вида ягод и, соответственно, повышает покупательную способность. Средний вес одной ягоды малины ремонтантной при оптимальном режи-

Таблица 4 – Содержание сахаров в ягодах малины ремонтантной сорта Херитедж в зависимости от режима полива

Предполивной режим, % НВ	Среднее содержание сахара, %		
	срок сбора, месяц		
	июль	август	сентябрь
60	8,6	8,7	9,8
70	8,2	8,5	9,6
80	8,2	8,4	9,5

Таблица 5 – Содержание сахаров в ягодах голубики высокорослой сортов Элизабет и Блюкроп (при оптимальном режиме увлажнения)

Сорт	Среднее содержание сахара, %	
	срок сбора, месяц	
	июль	август
Элизабет	10,1	11,5
Блюкроп	13,5	14,0

ме увлажнения относительно контроля больше на 1,3 г, ширина ягоды – на 0,5 см, длина ягоды – на 1,3 см. Средний вес одной ягоды голубики при оптимальном режиме увлажнения по сравнению с контрольным вариантом больше на 0,76 г, диаметр больше на 0,35 см.

3. Режим полива не определяет тенденцию изменения содержания сахара в ягодах малины ремонтантной и голубики высокорослой. Содержание сахара обусловлено преимущественно сортовыми особенностями культуры.

Литература

1. Технология возделывания малины разного срока созревания / О.В. Емельянова // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 9. – С. 100–104.
2. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 годах: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 31 декабря 2010г., № 1926 / Минсельхозпрод РБ, НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству. – Минск, 2011. – 284 с.
3. Самусь, В.А. Состояние и перспективы развития белорусского плодоводства / В.А. Самусь // Современное плодоводство: состояние и перспективы развития : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию основания Института плодоводства НАН Беларуси, пос. Самохваловичи, 2005 г. / Ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – С. 14–24.
4. Легкая, Л.В. Изучение сортов малины ремонтантного типа селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП в условиях Беларуси / Л.В. Легкая, О.В. Емельянова, А.М. Дмитриева // Плодоводство и ягодоводство России / Всерос. селек.-технол. ин-т садоводства и питомниководства. – Москва, 2012. – Т. 32, ч. 1. – С. 250–256.
5. Бородычев, В.В. Инновационные технологии орошения сельскохозяйственных культур / В.В. Бородычев // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий; под ред. Ю.А. Мажайского. – Рязань: Мещерский ф-л ГНУ ВНИИГ им. Россельхозакадемии, 2010. – Вып. 4. – С. 21–30.
6. Ашраф, Елсайед Махмуд Елсайед. Обоснование режимов капельного орошения земляники на дерново-подзолистых почвах: автореф. ... дис. канд. с-х. наук: 06.01.02 / Елсайед Махмуд Елсайед Ашраф. – Москва, 2011. – 19 с.
7. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром: СТБ ГОСТ Р 51433-2007. – Введ. 01.07.2008. – Минск: Госстандарт: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. – 6 с.