

УДК 634.711

## ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТА ПОЛИВНОЙ НОРМЫ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

А. В. Сорока\*, А. А. Волчек\*, Ю. Ф. Рой\*\*, Е. А. Санелина\*\*, В. А. Бачило\*

\*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

\*\*Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

В статье приведен анализ биологических особенностей малины ремонтантной, установлены водно-физические показатели исследуемой почвы. На основе системы капельного орошения опытного стационара и установленных водно-физических показателей почвы приведены расчеты поливной нормы малины ремонтантной с наименьшей влагоемкостью активного слоя почвы 60–65%, 70–75%, 80–85% в условиях юго-западной части Беларуси.

### Введение

В рамках реализации государственной комплексной программы развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 гг. планируется повышение эффективности отрасли плодоводства, обеспечение потребности населения республики в свежих и переработанных плодах и ягодах отечественного производства, сокращение импорта и увеличение экспорта плодово-ягодной продукции. Несмотря на то, что наша область располагает такой ценной ягодной культурой, как малина, проблема ее возделывания не решена. На долю сельскохозяйственных угодий приходится более 60% легких почв, что приводит к частым засухам при возделывании плодово-ягодных культур [1]. Малина – растение влаголюбивое с поверхностно расположенной корневой системой, поэтому в засушливые периоды нуждается в регулярных поливах. Успешное решение задач по повышению урожайности требует применения новых экологически чистых технологий возделывания сельскохозяйственных культур, внедрение более прогрессивных способов полива, в том числе капельного орошения.

При интенсивных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур, когда размер и качество получаемого урожая напрямую зависит от точности поддержания влажности почвы и режима питания растений, эффективным является применение капельного орошения. Однако ряд вопросов технологии возделывания малины ремонтантной при капельном орошении в условиях юго-западной части Беларуси остается нерешенным и требует научного обоснования и разработки, что определяет актуальность данного исследования.

### Результаты и их обсуждение

Малина является одной из наиболее ценных ягодных культур. Ягоды содержат сахара, органические кислоты, пектиновые и дубильные вещества, клетчатку, соли кальция, железо, а также много различных витаминов (В1, В2, С, Е, РР) и минеральных веществ. Научно обоснованная норма потребления этих ягод в год на человека – 4 кг [3].

Достоинством малины ремонтантного сорта является то, что можно значительно продлить срок потребления свежих ягод, это связано с тем, что завязь малины ремонтантной более устойчива к заморозкам по сравнению с малиной обыкновенной и после кратковременного понижения температуры воздуха продолжают формироваться качественные ягоды. Период

потребления свежих ягод малины ремонтантной составляет 1,5–2 месяца, а малины обыкновенной всего 2–3 недели в середине лета.

Фактическая урожайность этой культуры в условиях юго-западной части Беларуси с дефицитом увлажнения в засушливые периоды находится на низком уровне, в среднем 3 т ягод с гектара, что объясняется применением примитивных технологий выращивания малины. В связи с этим использование капельного орошения актуально и представляет практический и научный интерес. Поддержание оптимальной влагообеспеченности малины ремонтантной создает условия для получения наибольшего урожая ягод малины 7–10 т/га с высоким качеством и минимальными затратами. При капельном орошении природные источники воды расходуются растениями более рационально и экономно, а локальность увлажнения позволяет резко уменьшить величину оросительной нормы полива. Управление капельным орошением в автоматическом режиме способствует снижению суммарного и среднесуточного водопотребления за счет более точного учета погодных условий и сроков проведения очередных поливов [2].

Для хорошего роста и плодоношения малины требуется достаточный запас влаги в почве. Наибольшая потребность в воде у растений малины в периоды роста побегов и начала созревания ягод. Таким образом, малина как ценный пищевой продукт имеет широкую перспективу применения в сельском хозяйстве и потому заслуживает интенсивного увеличения производства, в частности путем возделывания малины ремонтантной в условиях капельного орошения.

Для определения оптимального режима орошения в начале исследований были определены первоочередные водно-физические показатели почвы опытного участка. Результаты показали, что наилучшая плотность почвы для развития корней находится в пахотном горизонте, где расположена основная масса корней малины. Критическая плотность отмечается на глубине 50 см в иллювиальном горизонте. При определении влажности завядания на супесчаной почве в пахотном слое показатель составляет 2,26%. В нижележащих горизонтах влажность завядания снижается и составляет: в подзолистом горизонте 0,91%, в иллювиальных горизонтах и почвообразующей породе – 0,43–0,74%. Нами установлено, что при абсолютной влажности почвы в пахотном горизонте 39,75%, почва достигает полной влагоемкости (при полном заполнении всех пор водой), при которой будет наблюдаться отсутствие воздуха.



**Рисунок 1** – Моделирование зависимости содержания воздуха и абсолютной влаги при объемном весе 1,27 г/см<sup>3</sup> в пахотном слое почвы при возделывании малины ремонтантной

При абсолютной влажности 28,3% в пахотном слое (плотность – 1,27г/см<sup>3</sup>) содержание воздуха составляет 15%, что приводит к затруднению снабжения почвенных микроорганизмов и корней растений кислородом воздуха. При абсолютной влажности 34,5% в пахотном слое содержание воздуха составляет 7% снабжение кислородом прекращается, корни у мезофитных растений начинают отмирать, вместо аэробных организмов появляются анаэробные, развиваются процессы оглеения грунта [1]. В первоначальных исследованиях (до начала периода вегетации растений) абсолютная влажность почвы в пахотном слое составила в среднем 13,3%, а содержание воздуха – 35,5%, что не оказывает негативного влияния на растения (рисунок 1).

В нашем разрезе была определена также влажность завядания. Не вся влага, которая содержится в почве в полевых условиях, одинаково доступна для растений. Та часть воды, которую растения не способны извлечь из почвы («мертвый запас»), характеризует собой предел усвояемой воды в почве, по достижении которого растения завядают. Поэтому эту влажность еще называют «влажностью завядания» или «коэффициентом завядания». В пахотном горизонте исследуемого разреза влажность завядания составила 2,25% от веса почвы; с глубиной влажность завядания уменьшается и в ниже лежащем горизонте составляет 0,47%. В пахотном горизонте влажность выше, так как там содержится органика. Влажность завядания устанавливают для того, чтобы рассчитать содержание полезной влаги в почве.

При капельном орошении увлажняется верхний слой почвы на глубину 50 см, где залегает основная масса корней малины ремонтантной.

Нами были предложены экспериментальные варианты режима орошения саженцев малины ремонтантной (поддержание предполивного порога влажности почвы в активном слое на уровне 60–65%, 70–75%, 80–85% НВ), от которых будет зависеть рост и развитие растений, урожайность и качество ягод и произведен расчет элементов техники полива опытного стационара.

В сложившихся условиях и имеющейся системе водоподачи для капельного увлажнения в частном случае расстояние между увлажнителями было равным  $a=0,4$  м; ширина полосы увлажнения  $b=0,5$  м; глубина активного слоя при возделывании малины ремонтантной принята равной  $h=0,5$  м; наименьшая влагоемкость равна  $WH.B.=13,9\%$  от массы абсолютно сухой почвы; объемная масса почвы для слоя 0–0,5 составила  $\alpha=1,39$  т/м<sup>3</sup>; средний фактический расход увлажнителя равен  $q=1,1$  л/ч.

По каждому из вариантов поддержания требуемой почвенной влажности объем водоподачи капельницы следующий:

1. Поддержание предполивного порога влажности активного слоя 60–65% НВ:  $V_{60-65\%} НВ = 0,4 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1,39 (0,139 - 0,083) = 0,00778$  или 7,78 л
2. Поддержание предполивного порога влажности активного слоя 70–75% НВ:  $V_{70-75\%} НВ = 0,4 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1,39 (0,139 - 0,097) = 0,00584$  или 5,84 л
3. Поддержание предполивного порога влажности активного слоя 80–85% НВ:  $V_{80-85\%} НВ = 0,4 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1,39 (0,139 - 0,1108) = 0,00392$  или 3,92 л

Число увлажнителей  $n$  в одном поливном трубопроводе длиной  $L=153$  м:

$$n = \frac{L}{a} = \frac{153}{0,4} = 382 \text{ шт.}$$

В каждом варианте объем водоподачи в течение часа равен:

$$V_{60-65\%} НВ = 382 \cdot 7,78 = 2972 \text{ л}$$

$$V_{70-75\%} НВ = 382 \cdot 5,84 = 2231 \text{ л}$$

$$V_{80-85\%} НВ = 382 \cdot 3,92 = 1497 \text{ л}$$

Объем водоподачи одного увлажнителя за час равен  $q=1,1$  л/ч.

По вариантам опыта продолжительности поливов  $t$  равны:

$$\text{Вариант } 60-65\% \text{ НВ} - t = \frac{7,78}{1,1} \approx 7 \text{ ч}$$

$$\text{Вариант 70–75\% НВ} - t = \frac{5,84}{1,1} \approx 5 \text{ ч}$$

$$\text{Вариант 80–85\% НВ} - t = \frac{3,92}{1,1} \approx 3,5 \text{ ч}$$

Полученное значение соответствует площади опытной деланки по каждому из вариантов режима орошения.

Для проведения фенологических наблюдений малины ремонтантной на каждой деланке было выделено по 30 учетных растений в четырех повторностях, что позволило получить статистически усредненные (достоверные) данные (рисунок 2).

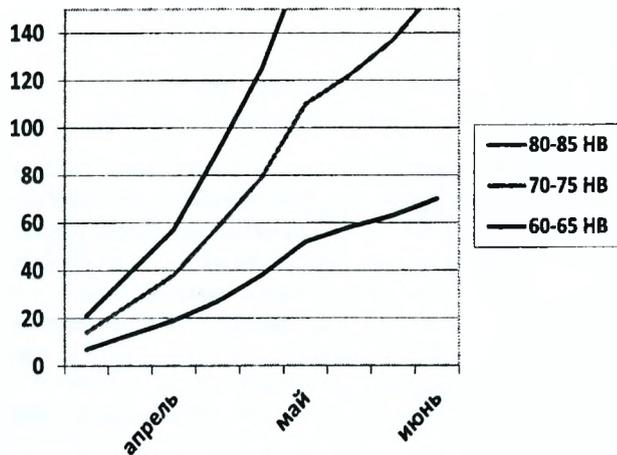


Рисунок 2 – Динамика роста малины ремонтантной с апреля по июнь 2014 г.

Фенологические исследования в мае показали, что рост куста малины ремонтантной при наименьшей влагоемкости 80–85% был выше на 5–11% варианта опыта с 60–65% НВ и на 1–5% варианта опыта 70–75% НВ. В июне средняя высота куста при наименьшей влагоемкости 80–85% была больше на 13–29% по сравнению с наименьшей влагоемкостью почвы 60–65% НВ и на 7–13% – 70–75% НВ. Таким образом, дальнейшее совершенствование и разработка оптимальных режимов и параметров капельного орошения, направленных на получение максимальных урожаев малины ремонтантной, является актуальной проблемой.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, Г.И. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / Г.И. Кузнецов, Н.И. Смян, Г.С. Цытрон. Мн.: Оргстрой, 2001. – 432 с.
2. Щедрин, В.Н. Совершенствование конструкций открытых оросительных систем и управления водораспределением / В.Н. Щедрин // Мелиорация и водное хозяйство. – М., 1998. – № 1. – 160 с.
3. <http://ogorodnik.by/sadovyj-uchastok/malina-remontantnaya-posadka-i-uxod-vyrashhivanie-v-belarusi/> – Дата доступа: 24.05.2014

## PROSPECTS FOR GROWING AND RATIONALE FOR CALCULATING IRRIGATION RATE RASPBERRY REMONTANTNYH DRIP IRRIGATION IN THE SOUTHWESTERN PART OF BELARUS

SAROKA A., VOLCHEK A., ROY Y., SANELINA E., BACHILO V.

The article analyzes the biological characteristics of raspberries, installed water and soil physical parameters investigated. On the basis of a drip irrigation system experienced hospital and received water and physical indicators of soil presents calculations of irrigation norms raspberries with field capacity of the active layer of soil 60–65%, 70–75%, 80–85% under the south-western part of Belarus.