

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - Москва: Росинформагротех, 2019. - 46 с.

2. Чечулин, В. Л. Статьи разных лет: Сборник / В. Л. Чечулин. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2016. - 106 с.

3. Ничипорович З. А., Радевич Е. А. Опыт использования NDVI-индекса для мониторинга сельскохозяйственных земель по данным спектрально-космической съемки IKONOS // Журнал прикладной спектроскопии. 2012. -Т. 79. - №4. - С. 681- 684

4. Семенова, К. С. Обоснование использования спутниковых снимков Landsat для мониторинга мелиорируемых земель / К. С. Семенова, С. А. Киселев // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина, Москва, 06-07 июня 2018 года. - Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. - С. 689-692.

5. Семенова, К. С. Дистанционное зондирование как метод мониторинга сельскохозяйственных земель / К. С. Семенова, О. В. Каблуков, О. М. Кузина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 20-22 апреля 2021 года. - Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. - С. 453-455.

УДК 631.674.6

## **РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ С АЭРОЗОЛЬНЫМ ОРОШЕНИЕМ ДЛЯ ЧЕРЕШНЕВОГО ОСАДА И ЕГО ВОДНЫЙ РЕЖИМ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ**

*Гжибовский Сергей Александрович, аспирант кафедры Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, gsa@vniiraduga.ru*

*Научный руководитель: Дубенок Николай Николаевич, академик РАН, д. с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ndubenok@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Исследование для полевого опыта выбрано как двухфакторное: оно включает изучение влияния различных объёмов увлажнений и способов полива на формирование деревьев черешни сорта «Черешня Гостинец» и «Жуковская», опыт заложен на территории ООО «Коломенская ягода».

**Ключевые слова:** полив, капельница, аэрозоль, черешня, капля, орошение, методика.

Садоводство является важнейшей подотраслью агропромышленного комплекса, его продукция в значительной степени определяет физиологические основы здоровья населения Российской Федерации. Фрукты и ягоды – незаменимые источники витаминов, минеральных и других полезных веществ, которые необходимы для здорового и полноценного питания наряду с мясом, молоком, картофелем, овощами и другими продуктами [2, 3].

Развитие отечественного сельскохозяйственного производства лежит в основе решения проблемы продовольственной безопасности страны. Одним из направлений развития отечественного сельскохозяйственного производства и импортозамещения является развитие отечественного садоводства интенсивного типа, определяемого ФЦП «Развитие садоводства и питомниководства в Российской Федерации» [5].

Опыт возделывания садов показал, что сады с их неглубокой корневой системой показали их высокую отзывчивость к непрерывному поддержанию в почве оптимальных водных, воздушных и питательных режимов почв. Создание и поддержание таких режимов обеспечивают за счёт применения орошения в т. ч. подкранового дождевания и капельного орошения. Однако при продолжительном действии засух и суховеев гарантировать получение ожидаемых урожаев становится весьма проблематичным [4, 5].

На основе проведённых исследований (Александров А.Д., Рассолов Б.К., Чичасов В.Я., Бородычев В.В., Губер К.В., Храбров М.Н., Колганов А.В., Майер А.В., Ромащенко М.И.) и экспериментальных исследований выявлены основные положения по конструированию стационарных систем, обеспечивающих капельное и аэрозольное орошение.

1. Система должна обеспечивать как капельное, так и аэрозольное орошение, так как аэрозольное орошение в зоне неустойчивого увлажнения не обеспечивает оптимальной влажности почвы, а капельное орошение не обеспечивает регулирования фитоклимата, что немаловажно в засушливые годы.

2. Система орошения должна работать самостоятельно как в режиме капельного и аэрозольного орошения, так и в режиме комбинированного – капельного и аэрозольного орошения одновременно, в зависимости от погодных условий.

3. Система орошения должна обладать сравнительно малой энерго- и металлоемкостью.

4. Нормы разового увлажнения аэрозольного орошения 450...800 л/га.

5. Диаметр капель распылённой жидкости не должен превышать 600 мкм.

6. При температуре > 25 °С система аэрозольного орошения должна обеспечивать максимальное число увлажнений.

7. Система орошения должна обладать возможностью вносить корневые подкормки, ростовые вещества, обработки ядохимикатами.

8. Регулировать фитоклимат посева.

9. Система орошения должна обеспечивать технологический процесс возделывания сельскохозяйственных культур.

10. Экономно расходовать поливную воду.

В настоящее время распространены такие способы и техника полива, которые регулируют водный режим путём периодической подачи и накопления воды в почве [2].

Снижение температуры листовой поверхности растений достигают с применением надкroнового дождевания. Однако его применение при длительном термически напряжённом периоде связано со значительными затратами оросительной воды и к переувлажнению почвы, в результате чего ухудшается её водо-воздушный режим и нарушаются связанные с ними физиологические процессы развития растений. Перспективным направлением в защите растений в период продолжительного действия высоких температур является мелкодисперсное дождевание.

Используемое оборудование при проведении исследований включало в себя комбинированную систему орошения (капельного полива и импульсно-аэрозольного орошения):

- ёмкости для воды;
- насосное оборудование;
- фильтростанция;
- layflat (напорный трубопровод);
- краны;
- фитинги;
- капельная лента с иммитарами (шаг 0,3 м);
- мачта с распылительными насадками.

Комплект оборудования комбинированной системы орошения предназначен для орошения сельскохозяйственных культур путем подачи воды или воды с растворенными в ней удобрениями в виде капель, вытекающих друг за другом на поверхность почвы в зоне растения.

Водозабор осуществлялся из ёмкостей, выполненных из четырёх соединённых между собой стационарно-сезонных или переносных полиэтиленовых бочек в количестве четырёх, общим объёмом 40 м<sup>3</sup>, которые в свою очередь, наполнялись из скважины.



**Рис. 1 – Комплект оборудования комбинированной системы (головной узел): 1 – подводящий трубопровод; 2 – насос; 3 – ёмкости с поливной водой; 4 – фильтростанция; 5 – клапан с регулятором давления; 6 – запорный орган; 7 – магистральный трубопровод**

Исследование для полевого опыта выбрано как двухфакторное: оно включает изучение влияния различных объёмов увлажнений и способов полива на формирование деревьев черешни сорта «Черешня Гостинец» и «Жуковская», опыт заложен в нынешнем году на территории ООО «Коломенская ягода». Изучив литературные источники, мы пришли к выводу, что опыт необходимо заложить в соответствии с методикой Бориса Александровича Доспехова «Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований», «Методика постановки опытов с плодовыми, ягодными и цветочными растениями» под редакцией Коммисарова В.А., «Методики полевого опыта в условиях орошения» Плешаков. При заложении опыта был внесён водный раствор карбамида, в количестве 35 г гранул на 10 л воды. Также при заложении опыта внесли 120 г. азотных удобрений обычным способом с заделкой в грунт.

Схема опыта по первому фактору:

$A_{\text{Кап}}$  – капельное орошение;

$A_{\text{Ком}}$  – комбинированный способ полива;

Схема опыта по второму фактору:

$B_{60}$  - включает варианты с поддержанием влажности почвы в периоде: 60-80% наименьшей влагоёмкости (НВ);

$B_{80}$  - включает варианты с поддержанием влажности почвы в периоде: 80-100% наименьшей влагоёмкости (НВ), контроль.

Орошаемый слой почвы планируется увеличивать ежегодно на 100 мм, в нынешнем году поливная норма рассчитывалась для слоя почвы 0-30 см. Учёт влажности почвы производили с помощью тензиометров и др. приборов на основании данных термостатно-весового метода.

Водно-физические свойства почвы определили с помощью методик, изложенным в научных трудах Качинского Н.А., Астапова С.В. Егорова В.Е. и др.

При заложении опыта было установлено, что динамика влажности активного слоя почвы, количество и сроков поливов саженцев черешни напрямую зависло от погодных условий, глубины промачивания активного слоя почвы при поливе, уровней предполивной влажности почвы и фазы развития саженцев. Оросительная норма и количество поливов на каждом варианте опыта определялась снижением влажности почвы в активном слое до установленных схемой опыта предполивных порогов.

Для определения объёма подачи воды использовали формулу:

$$Q = \omega = (10 \cdot q) / (L \cdot x), \text{ м}^3/\text{ч}/\text{га}$$

где  $L$  - расстояние между капельными линиями, м;  $x$  – расстояние между эмиттерами на капельной линии, м;  $q$  – норма вылива воды одним эмиттером, л/ч [1].

Как видно из таблицы поливная норма в первый год исследований по вариантам заложенного опыта составляет: 60–80% НВ – 33,3 м<sup>3</sup>/га и 20 поливов; 70-90% НВ – 40,0 м<sup>3</sup>/га и 21 полив; 80-100% НВ – 37,8 м<sup>3</sup>/га и 23 полива общей оросительной нормой – 869,5 м<sup>3</sup>/га

**Нормы поливов и их количество саженцев черешни в 2021 году  
исследований**

Показатель	Вариант опыта			Существующие рекомендации (дождевание)	
	60–80 НВ	%	70–90% НВ		80–100% НВ
Средняя поливная норма, м <sup>3</sup> /га	33,3		40,0	37,8	300 – 350
Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	666,5		830,7	869,5	1500 – 2100
Количество поливов	20		21	23	5 - 6
Межполивной период, день	5		5	5	20 - 25

При сравнении с традиционным способом полива – дождеванием, применение капельного полива существенно экономит поливную воду, тем самым обеспечивает наибольшую равномерность поступления её к растению. Кроме всего прочего, как видно из таблицы 1 дождевание предполагает проведение всего 6 поливов, однако, это не позволит в засушливые годы поддерживать влажность почвы на оптимальном уровне для черешни.

Применив комбинированную систему для полива черешни, мы смогли сократить межполивной период в сравнении с дождеванием более чем на 19 дней, тем самым создать необходимый диапазон влажности корнеобитаемого слоя почвы.

#### Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебное пособие для высших с.-х. учеб. заведений / Б.А. Доспехов. – Колос: Москва, 1965. - 423 с
2. Дубенок, Н. Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6. – DOI 10.24411/0044-3913-2020-10701. – EDN PIPUUV.
3. Дубенок Н.Н. Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев, В. М. Градусов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 23-35. – DOI 10.34677/0021-342x-2019-6-23-35.
4. Дубенок, Н. Н. Особенности водопотребления саженцев сливы, выращиваемых в питомнике при капельном орошении / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев // Плодородие. – 2020. – № 4(115). – С. 53-56. – DOI 10.25680/S19948603.2020.115.15.
5. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. анализ. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019 – 88 с.
6. Dubenok N. N. Moisture consumption by plum seedlings under drip irrigation in the Central Nonchernozem zone of Russia / N. N. Dubenok, A. V. Gemonov, A. V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2020. – Vol. 15. – No 2. – P. 191-199. – DOI 10.22363/2312-797X-2020-15-2-191-199.