

СЕКЦИЯ 1
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В АПК

УДК 634.1:551.50

**ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УСЛОВИЯ
УВЛАЖНЕНИЯ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ**

Одинцова В.А., канд. биол. наук, Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия, e-mail: valya.odintsova.60@mail.ru

Саньков С.М., канд. техн. наук, Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

Болтянский О.В., канд. техн. наук, Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

Милаева И.И., ст. преподаватель, Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

Купавых Е.П., ассистент, Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

Аннотация. Значительная часть садовых насаждений страны испытывает недостаток влаги, а в южных районах – этот показатель принимает критические значения. Показано влияние неблагоприятных метеорологических факторов на развитие плодовых растений. Изучены особенности их влияния на условия роста и развития плодовых растений в связи с погодными аномалиями. Анализ показал, что показатели

продуктивности плодовых растений находятся в прямой зависимости от метеорологических факторов и климатических условий.

***Ключевые слова:** плодовые растения, водный режим, климадиаграмма, гидротермическая характеристика, абиотический фактор, водный баланс*

Постановка проблемы. В современных условиях климатических изменений оптимальный водный режим плодовых деревьев достигается соответствующим уровнем общего обводнения и повышением водоудерживающей способности их тканей, которые, в первую очередь, зависят от обеспечения растений влагой как естественной, так и искусственной.

Исследованиями и практикой было установлено, что первостепенное значение в жизни плодовых растений имеет оптимальный водный режим [2].

Оптимальный предполивной порог влажности почвы в каждом конкретном случае определяется характером почвогрунта, складывающимися погодными условиями, биологическими особенностями культуры и изменяется в различных пределах. При изменении влажности почвы в интервале от верхнего порога увлажнения до нижнего допустимого уменьшается подвижность, а, следовательно, и доступность почвенной влаги. Для получения наибольшей продуктивности растений необходимо согласовать подвижность почвенной влаги с возможностью удовлетворения потребности растений в воде для формирования урожая. При этом следует иметь в виду, что по мере иссушения почвы и снижения предполивногo порога влажности урожайность плодовых культур снижается [3].

Анализ публикаций по теме. Своими исследованиями В.А. Колесников, О.Б. Рыбалко, В.К. Костенко, Е.Н. Иваненко установили, что наибольшая продуктивность сада наблюдается при поддержании влажности в активном слое почвы на уровне 75...80% НВ, а отклонения вызывают снижение продуктивности. Так, наибольшую массу плодов имели деревья при

поддержании влажности почвы в саду выше 75% НВ. Снижение влажности вызывало уменьшение массы плодов.

Г.В. Трусевич и В.И. Якушев установили, что для большинства плодовых культур высокая продуктивность достигается при поливах, которые поддерживают влажность активного слоя почвы на уровне не ниже 80 % НВ на тяжелосуглинистых, 70...75 % – средних и 60...65 % – на легких по гранулометрическому составу почвах.

Ростовые процессы также находятся в прямой зависимости от наличия влаги в почве. Оптимальные приросты побегов наблюдаются при поддержании влажности почвы на уровне 75...80% НВ. Увеличение влажности ведет к чрезмерному росту побегов, затяжке окончания роста. Снижение уровня влажности угнетает ростовые процессы и увеличивает опасность перехода деревьев на периодичное плодоношение [4].

От правильно определенного числа поливов в значительной степени зависит урожай плодов. Так, при недостаточном числе поливов не достигается нужный эффект от орошения, а чрезмерное увлажнение почвы влияет на корневую систему плодовых деревьев и также ведет к снижению урожая. Поэтому нужно установить строго определенное количество поливов, при котором может быть получен наибольший урожай [4].

В.А. Колесников, А.Г. Резниченко, М.Д. Кузнецов и В.А. Ефимов утверждали, что только при достаточном и систематическом орошении садов можно получать ежегодные высокие урожаи.

Существенные отклонения метеорологических условий последних лет от среднегодовой нормы вызывает нарушение ритма развития растений и, в конечном счёте, снижает возможность полной реализации потенциала продуктивности.

Цели и методика. Целью статьи является анализ метеорологических факторов для оценки условий увлажнения плодовых растений. Это необходимо для создания оптимальных гидротермических условий плодовых

деревьев с целью повышения их производительности в тяжелых климатических условиях Южной степи.

Исследования проведены в Мелитопольской опытной станции садоводства имени Сидоренко М.Ф. (МОСС) Запорожской области в 2021 году. Исследования проведены на производственных посадках абрикоса и вишни. Схема посадки – 6х4 м, 4х4 м, соответственно. Климат региона достаточно мягкий среднегодовая температура составляет +11,9°...+12,1°С, максимальные температуры достигают +35,0°...+40,0°С (июль, август), предельные минимальные температуры могут опускаться ниже -20,0°...-22,0°С (январь, февраль), среднегодовое количество осадков составляет 535-550 мм.

Наблюдения проведены в соответствии с методическими рекомендациями МОСС, методикой опытного дела [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Для обеспечения растений влагой, наряду с суммой годовых осадков, большое значение имеет равномерность их распределения в течение вегетационного периода. Вместе с тем, взаимодействие осадков и температуры воздуха определяют решающую роль воды в продуктивности плодовых растений, то есть эти метеорологические факторы оказывают соответствующее влияние на водный, температурный режим растений и почвы. Наглядно взаимосвязь среднесуточной температуры воздуха и осадков можно проследить с помощью климадиаграмм, выполненных в соответствующем масштабе [2]. На рисунок 1 приведена динамика среднемесячных температур воздуха и количества осадков по месяцам текущего года.



Рисунок 1 - Климатодиаграмма взаимодействия метеорологических элементов в 2021 году

Зоны пересечения этих кривых указывают на засухоустойчивые периоды года, в том числе во время вегетации косточковых культур, в случаях, когда для оптимального обеспечения плодовых растений влагой требуется дополнительное искусственное орошение. По зонам пересечения кривых средней температуры воздуха и количества осадков установлено, что май был засушливым. В июне и июле сложились влажные и слабо засушливые условия соответственно, а начиная с августа и до конца вегетации деревьев, условия были очень засушливыми и даже сухими, что вызывало водный дефицит в растениях и почве. Следовательно, по климатодиаграмме можно обнаруживать засухоустойчивые периоды, как в течение года, так и во время вегетации плодовых культур.

Гидротермический коэффициент увлажнения (ГТК) Г.Т. Селянинова [5] позволяет достаточно объективно оценить влагообеспеченность и теплообеспеченность территории. Полученные данные по климатодиаграммам

согласовываются с данными расчетов влагообеспеченности вегетационного периода по гидротермическому коэффициенту, составляющие которого представлены в таблица 1.

Таблица 1 - Гидротермическая характеристика вегетационного периода 2021года

Период	Сумма активных температур (>10°C)	Сумма осадков, мм	Гидротермический коэффициент	Характеристика периода
Апрель	276,8	41,6	1,5	влажный
Май	525,2	48,7	0,9	засушливый
Июнь	628,4	163,2	2,6	влажный
Июль	798,9	99,4	1,2	слабо засушливый
Август	754,3	53,6	0,7	засушливый
Сентябрь	473,2	23,6	0,5	очень засушливый
Октябрь	224,0	0,8	0,04	сухой
Вегетационный период	3680,8	430,9	1,2	слабо засушливый

Используя полученные данные, изучалось влияние абиотических факторов на физиологическое состояние деревьев абрикоса и вишни. В начале вегетационного периода влажность почвы была в пределах 70-80% НВ. Количество осадков в апреле составило 41,6 мм, что превышало многолетнюю норму в 1,5 раза, средняя температура воздуха была на 1,5°C ниже многолетней, ГТК равнялся 3,9. В мае выпало 48,7 мм осадков, что почти соответствовало среднемноголетней норме, средняя температура воздуха была в пределах нормы. Однако ГТК равнялся лишь 0,9, но в целом дождливая погода способствовала поддержанию почвы на уровне 85% НП. Первая декада июня была прохладной и дождливой. Так средняя температура воздуха была на 2,8°C ниже средней многолетней, а ежедневные осадки (96,4 мм) превышали почти в 2 раза месячную среднемноголетнюю норму. ГТК первой декады июня составил 5,6. Во второй декаде июня также

присутствовали осадки. Их количество составляло 39,3 мм, а средняя температура воздуха была на 1,1°С меньше нормы. Осадки происходили также в третьей декаде (27,5 мм), а средняя температура воздуха превышала среднемноголетнюю норму на 2°С.

В общей сложности за месяц выпало 163,2 мм осадков, что было больше нормы более чем в 3 раза. ГТК составил 2,8. В настоящее время проводить орошение не было необходимости.

Изучение динамики метеорологических элементов, таких как средняя температура воздуха, влажность воздуха и количество осадков за вегетационный период текущего года свидетельствует, что они существенно отличаются от среднемноголетних значений только в летние месяцы (рисунок 2).

Средняя температура воздуха превышала многолетнюю в июле на 1,6°С, а в августе на 0,6°С. Средняя влажность воздуха превышала многолетние значения на 13% в июне и на 8% в августе. Превышение значений многолетнего количества осадков более чем в 3 раза было в июне, в 2,5 раза – в июле и в 1,6 раза в августе. Однако по коэффициенту ГТК только июнь соответствовал влажным условиям, июль и август были слабо засушливыми и засушливыми, соответственно, (таблица 1).

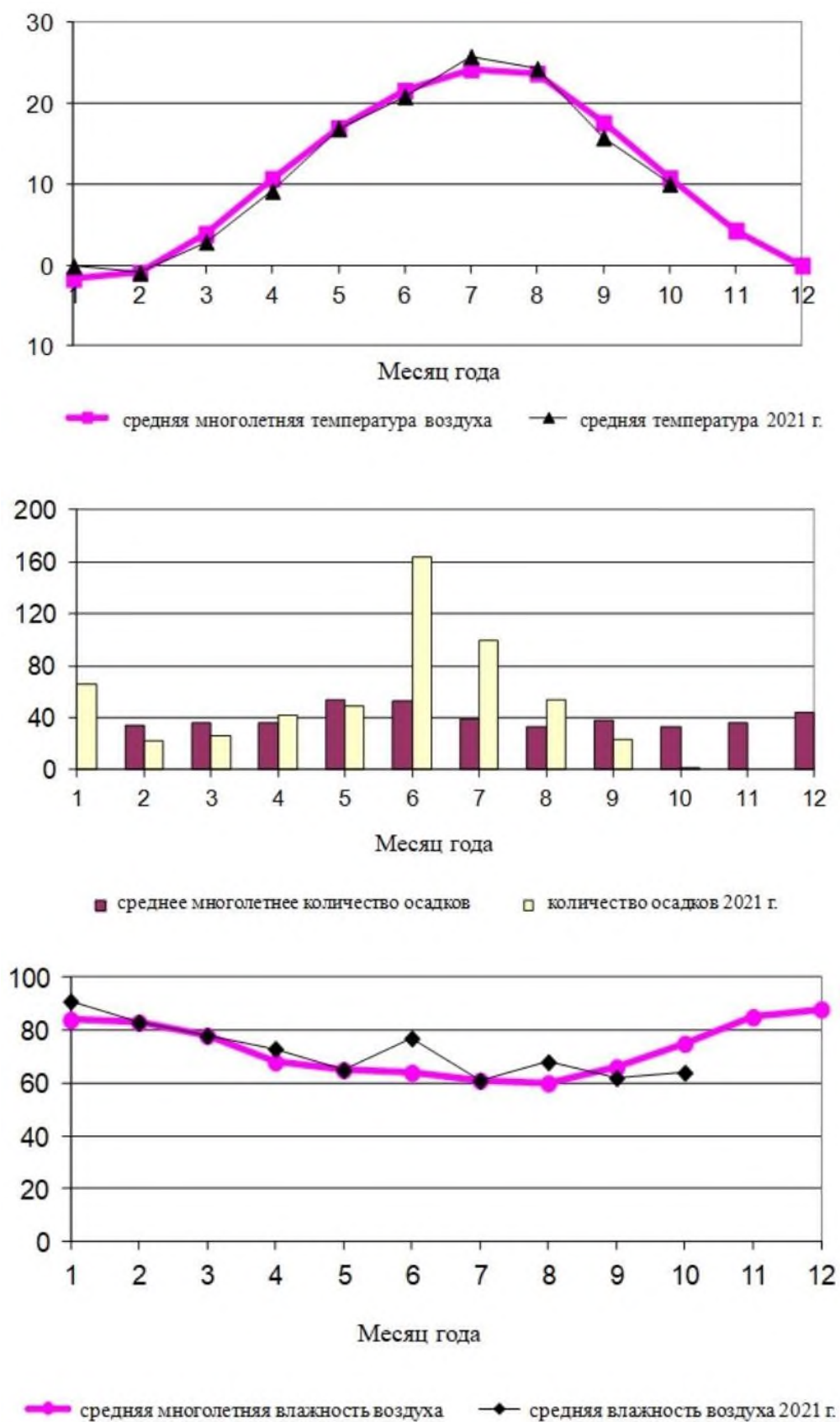


Рисунок 2 - Сравнение среднемноголетних метеорологических элементов с данными 2021 года

К концу вегетации деревьев сложились очень засушливые условия в сентябре, а в ноябре и в октябре период был даже сухой. Средняя температура воздуха была в пределах нормы. По величине ГТК, в течении всего вегетационного периода текущего года (кроме апреля и июня), отмечалась недостаточная влагообеспеченность растений. В целом период 2021 года характеризовался как слабозасушливый.

Таким образом, по полученным данным из климадиаграмм и ГТК вегетационный период был слабо засушливым, а в таких условиях необходимо искусственное орошение насаждений плодовых растений и обеспечение их оптимальным количеством влаги. Данные способы определения влагообеспеченности не являются прямым доказательством потребности растений во влаге.

Режим обеспечения плодовых растений влагой определяется не только естественным влагообеспечением (количеством осадков), но и расходной его частью такой, как потенциальная испаряемость [6]. На рисунке 3 приведена динамика количества осадков и испаряемости по месяцам и нарастающим итогам по данным 2021 года

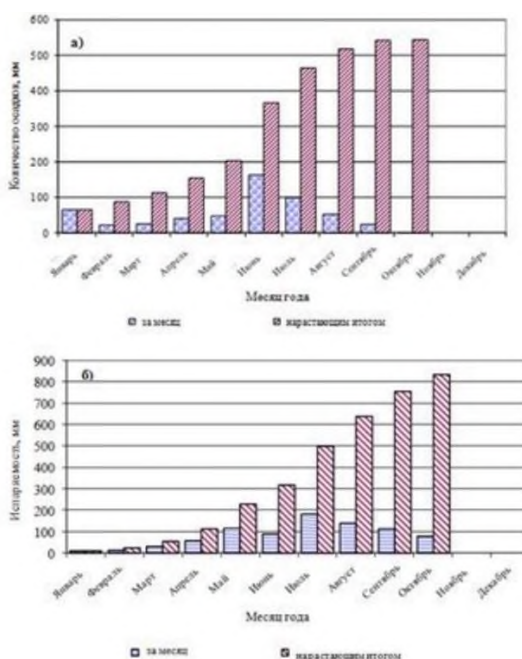


Рисунок 3 - Динамика количества осадков: а) и испаряемости б) по месяцам и нарастающим итогам по данным 2021 года

По нарастающему итогу величина количества осадков (январь-октябрь) составляла 544 мм. В тоже время величина испаряемости за этот период составила 833 мм, что превышает естественное поступление влаги более чем в 1,5 раза.

Следовательно, при абиотическом факторе (температуре и количестве осадков) текущего года водный баланс был отрицательным, начиная с апреля и до конца вегетации плодовых деревьев (кроме июня), то есть испаряемость значительно превосходила сумму осадков за этот период (рисунок 4), что приводило к нарушениям водного режима плодовых растений.

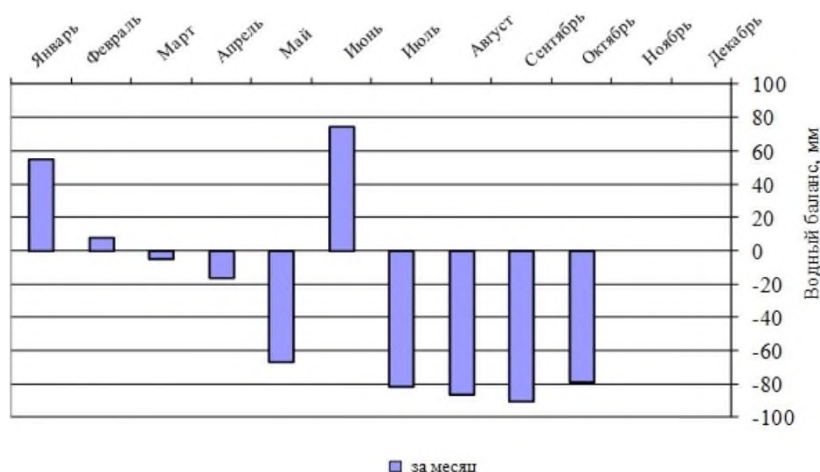


Рисунок 4 - Значение водного баланса по месяцам 2021 года

Поэтому, для плодовых растений в процессе увеличения величины испаряемости необходимо сохранять и регулировать оптимальный водный режим, а именно водоудерживающую способность, заложенную в растениях генетически, с помощью дополнительного искусственного влагообеспечения.

Выводы. В результате построения климадиаграмм можно определять периоды по влагообеспеченности. Исследования позволили выявить факторы, влияющие на сохранение и регулировку оптимального водного баланса плодовых насаждений. Предложено, что при регулировании водного баланса плодовых насаждений необходимо накапливать и учитывать данные метеорологических наблюдений. Дальнейшие работы по этой тематике будут

направлены на накопление необходимых данных, их обработки и на усовершенствование методики норм и режимов орошения многолетних насаждений.

Список использованной литературы:

1. Грингоф, И. Г., Федорова, З. С., Белолобцев, А. И., Малахова С. Д. Практикум по агрометеорологии. Часть I. Метеорологические измерения и наблюдения. Часть II. Агрометеорологические наблюдения и измерения. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2018. - 384 с. ISBN 978-5-901579-79-4. - Текст: непосредственный.

2. Иванов, Н. Н. Об определении величины испаряемости / Н. Н. Иванов.- Известия Всесоюзного географического общества, 1954. – Т.86.- №2. - С.189-196. - Текст: непосредственный.

3. Woznicki, T. L., Heide. O. M., Sønsteby. A., Måge. F., Remberg. S. F. Climate warming enhances flower formation, earliness of blooming and fruit size in plum (*Prunus domestica* L.) in the cool Nordic environment. *Scientia Horticulturae*, 2019.- № 257 : 108750. Текст : непосредственный.

4. Лебедева, В. М., Страшная, А. И.. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том II. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии / В. М. Лебедева, А. И. Страшная // Книга 2. Оперативное агрометеорологическое прогнозирование. Обнинск: ФГБУ, «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. – 216 с. ISBN 978 – 5 – 901579 – 33 – 6 (Обнинск, ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»). ISBN 978 – 5 – 8493 – 0198 – 3 (том II, книга 2). Текст : непосредственный.

5. Грингоф, И. Г., Пасечнюк А. Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2005. – 551 с.- ISBN 5-286-01499-2. - Текст : непосредственный.

6. Виноградова, Л. И. Основы агрометеорологии: учебное пособие / Л. И. Виноградова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2020. – 160 с. - Текст : электронный.

7. Бондаренко, Ю. В. Методы полевых гидрологических и метеорологических исследований: учебное пособие / Ю. В. Бондаренко. – Саратов: Наука, 2011. – 202 с. ISBN 978-5-9999-0885-8. – Текст : непосредственный.

8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351с. – Текст : непосредственный.

INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON HYDRATION CONDITIONS FOR FRUIT PLANTS

Odintsova V.A., Ph.D. biol. sciences, senior lecturer, Melitopol State University, Melitopol, Russia, e-mail: valya.odintsova.60@mail.ru

Sankov S.M., cand. tech. Sciences, Melitopol State University, Melitopol, Russia

Boltyansky O.V., Ph.D. tech. Sciences, Melitopol State University, Melitopol, Russia

Milaeva I.I., Senior Lecturer, Melitopol State University, Melitopol, Russia

Kupavykh E.P., assistant, Melitopol State University, Melitopol, Russia

Abstract. A significant part of the garden plantings of the country is experiencing a lack of moisture, and in the southern regions this indicator takes on critical values. The influence of unfavorable meteorological factors on the development of fruit plants is shown. The features of their influence on the conditions of growth and development of fruit plants in connection with weather anomalies were studied. The analysis showed that the productivity indicators of

fruit plants are directly dependent on meteorological factors and climatic conditions.

Keywords: *fruit plants, water regime, climate diagram, hydrothermal characteristic, abiotic factor, water balance*

Работа выполнена при поддержке гранта «Разработка алгоритмов для средств автоматизации систем полива плодовых косточковых культур по физиологическим параметрам деревьев (FRRS-2023-0001)».