

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО-ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ
ПОД НАСАЖДЕНИЯМИ ЗЕМЛЯНИКИ ПРИ ОРОШЕНИИFEATURES OF THE WATER-THERMAL STATE OF SOD-PODZOL SOILS
UNDER GARDEN STRAWBERRY PLANTATIONS DURING IRRIGATION

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, земляника садовая, температура, влагосодержание, водный режим, наименьшая влагоемкость, влажность завядания, орошение, поливная норма.

В результате орошения влагосодержание в почве летом 2020 и 2021 гг. превышало наименьшую влагоемкость, зачастую достигая полного насыщения порового пространства. Изменение увлажнения в течение вегетации земляники при орошении показало, что в корнеобитаемом слое почвы его максимум имел место с середины июня до начала июля. Минимальное увлажнение наблюдалось 5.06 и 10.07, но оставалось выше НВ. Наиболее увлажненной почва была на глубине 20-40 см. Через сутки влажность почвы снижалась на 4-12%. Температура верхней части почвенного профиля в середине июня 2020 г. до глубины 20 см днем была ниже, чем ночью. Это связано с инертностью процессов распространения тепла в переувлажненной почве. При этом прогревание нижележащих слоев растянуто во времени, и наибольшая концентрация тепла на глубине от 5 до 20 см наблюдалась ночью. В то же время суточные колебания температуры практически не проявлялись на глубине 40 см, поэтому тепловая обстановка здесь остается весьма стабильной. Падение температуры атмосферного воздуха обуславливало обратный результат, когда днем в слое 5-10 см почва оказывалась весьма теплой, но резкое снижение инсоляции во второй половине дня тормозило ее нагрев. При иссушении почва аккумулировала тепло быстрее. Аналогичные изменения в течение вегетации земляники претерпевала и сумма температур в почвенном профиле. Таким образом, орошение произвольной поливной нормой, не основанной на соответствующих расчетах, приводило к постоянному переувлажнению почвенного профиля, что негативно сказывалось на величине урожая и качестве плодов ягодной культуры. В этой связи поливные нормы при орошении должны соответствовать влагосодержанию в

почве, не превышающем НВ, что требует их постоянного регулирования.

Keywords: sod-podzol soil, garden strawberry, temperature, moisture content, water regime, lowest moisture capacity, wilting moisture, irrigation, irrigation rate.

As a result of irrigation, soil moisture content in the summer of 2020 and 2021 exceeded the lowest moisture capacity often reaching full saturation of the pore space. The change in moisture during the growing season of strawberries during irrigation showed that in the root layer of the soil its maximum took place from mid-June to early July. The minimum moisture content was observed on June 5 and July 10 but remained above the lowest moisture capacity. The soil was most moistened at a depth of 20-40 cm. In one day, soil moisture decreased by 4-12%. The temperature of the upper part of the soil profile to a depth of 20 cm in mid-June 2020 was lower during the day than at night. This was due to inactive processes of heat propagation in waterlogged soil. At the same time, the heating of the underlying layers was extended in time, and the highest concentration of heat at a depth of 5 to 20 cm was observed at night. Diurnal temperature fluctuations practically did not manifest themselves at a depth of 40 cm, so the thermal situation there remained very stable. A drop in atmospheric air temperature caused the opposite result when during the day in a layer of 5-10 cm the soil turned out to be very warm, but a sharp decrease in insolation in the second half of the day retarded its heating. When dried out, the soil accumulated heat faster. The accumulated temperatures in the soil profile underwent similar changes during strawberry growing season. Thus, irrigation with an arbitrary irrigation rate, not based on appropriate calculations, led to constant waterlogging of the soil profile which negatively affected the yield and quality of fruits of the berry crop. In this regard, the irrigation rates should correspond to the moisture content in the soil not exceeding the lowest moisture capacity which requires their constant regulation.

Патрушев Владимир Юрьевич, нач. отдела снабжения, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: vvp0477@yandex.ru.

Макарычев Сергей Владимирович, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: Makarychev1949@mail.ru.

Patrushev Vladimir Yurevich, Head, Supply Dept., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: vvp0477@yandex.ru.

Makarychev Sergey Vladimirovich, Dr. Bio. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: Makarychev1949@mail.ru.

Введение

Земляника имеет разветвленный куст, не превышающий высоты 20 см, а также толстый и мочковатый корень. При этом корневая система ее формируется в гумусово-аккумулятивном горизонте почвы. Большое количество ответвлений обеспечивает быстрый рост и размножение культуры. Цветет земляника в мае, реже в первой половине июня, а плодоносит в течение месяца [1].

Из-за поверхностного расположения корней усваивать влагу из нижележащих слоев почвы это растение не может. При этом земляника потребляет значительное количество почвенной воды, которая в засушливый период быстро расходуется на десукцию и транспирацию, поэтому растение требует регулярных и обильных поливов. Число поливов необходимо сочетать с особенностями погодных условий и величиной влагосодержания в почве. В случае малоснежной зимы орошение земляники начинают в конце апреля с периодом 5-7 дней. В июле полив стараются проводить через 2-3 дня, но с августа и до окончания вегетации искусственное увлажнение сокращают до двух раз в месяц. Поздней осенью, как правило, проводят влагозарядку под зиму [2, 3].

В течение плодоношения влагосодержание в супесях или легких суглинках необходимо поддерживать на уровне 70-80, а после его прекращения – 50-60% от наименьшей влагоемкости [4]. При этом почву нужно промачивать до глубины не менее 25 см, чтобы большая часть корней была увлажнена. В начале цветения поливная норма должна составлять примерно от 10 до 12 л/м³.

Объекты и методы

Объектами изучения явились дерново-подзолистая почва и земляника сорта Первоклассница, выращиваемая на землях НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко в условиях капельного орошения. **Цель** работы – изучение взаимосвязи температуры и влажности в почвенном профиле под влиянием гидромелиораций. Наблюдения проводились в 2020-2021 гг. При этом использовались программируемые датчики температуры [5, 6], которая измерялась на глубинах 5, 10, 20 и 40 см в течение суток через каждые три часа, а влажность – один раз с помощью весового метода [7].

Результаты исследований

В таблице 1 представлены значения общепризнанных физических свойств, плотности и содержания гумуса орошаемой дерново-подзолистой почвы супесчаного гранулометрического состава под насаждениями земляники садовой.

Данные таблицы 1 показывают, что исследованная почвенная разность имеет супесчаный гранулометрический состав, который характеризует подзолистый тип почвообразования. Плотность почвы с глубиной возрастает, а количество органики в слое 0-40 см составляет около 4%. Полная влагоемкость при заполнении всего порового пространства водой падает вниз по профилю от 55 до 44% [8, 9].

Таблица 2 содержит данные по влагосодержанию, которые получены летом 2020 г. под насаждениями земляники при капельном орошении произвольными поливными нормами, не базирующимися на знании естественного влагосостояния почвы перед орошением. Зачастую имел место перелив, который приводил к избыточному увлажнению.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что количество влаги в верхнем 20-сантиметровом слое почвы после орошения в июне равнялось 83 мм, а в июле падало до 60 мм. На следующий день после орошения влагосодержание почвы уменьшалось. Чем выше была степень насыщения порового пространства влагой сразу после полива, тем быстрее она снижалась на следующие сутки (12.06 она упала на 22, а 18.06 – на 37 мм).

Максимальный перелив влаги в почве сразу после орошения наблюдался на глубине 20-40 см с 10.06 до начала июля, который достигал 86 мм. Через сутки он снижался на 30-40 мм под действием фильтрации в подстилающие горизонты песчаного гранулометрического состава.

Минимум влагосодержания имел место 05.06 и 10.07, хотя оставался выше НВ, вытеснив воздушную фазу почвы. Через день влажность почвы уменьшилась в слое 0-20 см на 3 мм, а в подстилающем горизонте возросла на 11 мм. В целом влагосодержание, особенно в слое 20-40 мм, достигало величины общей порозности, составляющей 55,2%, или полной влагоемкости, равной 130,2 мм. Степень почвенного увлажнения в июне и начале июля колебалась в пределах 106-117 мм, превосходя НВ в 3 раза.

Верхний 20-сантиметровый слой в течение цветения и плодоношения земляники содержал меньшее количество почвенной влаги (от 60 до 90 мм), что также было выше НВ в 2,0-2,5 раза.

Таким образом, почва была постоянно насыщена водой, что снижало объем воздушной фазы до критического уровня (5-10% от объема).

Таблица 1

Общезфизические и гидрологические свойства дерново-подзолистой почвы

Глубина, см	Плотность, г/см ³	ВЗ, %/мм	НВ, %/мм	ПВ, %/мм	Г, %
0-20	1,13	6,8/15,4	14,2/32,1	55,3/125,0	4,2
20-40	1,24	5,5/13,6	11,9/29,5	52,5/130,2	3,8

Таблица 2

Количество влаги в гумусовых горизонтах дерново-подзолистой почвы летом 2020 г., мм (числитель – в первый день наблюдения, знаменатель – в последующий)

Глубина см	Срок наблюдений						
	5-6.06	11-12.06	18-19.06	3-4.07	10-11.07	14-15.07	25-26.07
0-20	<u>69,6</u>	<u>83,6</u>	<u>97,2</u>	<u>83,7</u>	<u>60,5</u>	<u>60,8</u>	<u>90,4</u>
	61,2	61,2	60,5	67,1	44,9	58,8	85,0
20-40	<u>79,4</u>	<u>106,3</u>	<u>116,6</u>	<u>116,6</u>	<u>71,3</u>	<u>65,8</u>	<u>91,3</u>
	67,5	65,5	67,0	58,4	48,1	60,8	61,8

Таблица 3

Температура (°С) в профиле дерново-подзолистой почвы под насаждениями земляники в отдельные сроки наблюдений в 2020-2021 гг. (числитель – в 13:00 ч, знаменатель – в 01:00 ч)

Дата	Температура воздуха	Глубина, см				
		5	10	20	40	сумма
11-12.06	21	<u>15,5</u>	<u>16,0</u>	<u>16,0</u>	<u>15,5</u>	<u>63,0</u>
		19,0	18,5	17,5	15,5	70,5
12-13.06	26	<u>17,0</u>	<u>17,0</u>	<u>17,0</u>	<u>15,5</u>	<u>66,5</u>
		20,5	18,5	19,0	15,5	73,5
18-19.06	20	<u>19,0</u>	<u>19,0</u>	<u>19,0</u>	<u>16,5</u>	<u>73,5</u>
		17,5	18,0	19,0	17,0	72,0
19-20.06	15	<u>17,5</u>	<u>17,5</u>	<u>19,0</u>	<u>17,0</u>	<u>71,0</u>
		16,5	17,0	17,5	16,5	67,5
03-4.07	28	<u>21,0</u>	<u>20,5</u>	<u>20,5</u>	<u>19,0</u>	<u>81,0</u>
		23,0	22,5	22,0	19,0	86,5
04-5.07	25	<u>21,5</u>	<u>21,0</u>	<u>21,0</u>	<u>19,0</u>	<u>82,5</u>
		22,0	22,0	21,5	19,0	84,5
14-15.07	26	<u>20,0</u>	<u>20,0</u>	<u>20,0</u>	<u>19,0</u>	<u>79,0</u>
		22,0	21,5	21,0	18,5	83,0
15-16.07	24	<u>20,0</u>	<u>20,0</u>	<u>20,5</u>	<u>19,0</u>	<u>79,5</u>
		23,0	23,0	22,0	19,0	88,0
25-26.07	21	<u>20,5</u>	<u>20,5</u>	<u>21,0</u>	<u>19,5</u>	<u>81,5</u>
		22,0	22,0	21,5	19,5	85,0
26-27.07	21	<u>20,0</u>	<u>20,5</u>	<u>20,5</u>	<u>19,5</u>	<u>80,5</u>
		21,0	19,5	20,0	19,5	80,0

Следует отметить, что температурный режим дерново-подзолистой почвы в летнее время за годы исследований формировался, в первую очередь, под влиянием орошения, а во вторую зависел от внешних погодных условий. Тепловые мелиорации при этом не использовались.

Температура в почвенном профиле фиксировалась программируемыми датчиками через каждые три часа, начиная с 5 июня 2020 г. по 26 февраля 2021 г. Затем была проведена соответствующая выборка данных и рассчитывалась сумма температур в профиле в данный момент

времени на глубинах 5, 10, 20 и 40 см. Температура атмосферного воздуха измерялась в 13:00 ч. В таблице 3 представлены величины температур в профиле дерново-подзолистой почвы сразу после полива и на следующий день в 13:00 ч и в 01:00 ч.

Прежде всего следует отметить, что температура верхней части почвенного профиля 11-13 июня до глубины 20 см днем оказалась ниже, чем ночью. Это связано с инертностью процессов распространения тепла в почве, т.е. с низкой теплопроводностью, которая минимальна в насыщенном влагой профиле. При этом прогревание нижележащих слоев растянуто во времени, наибольшая концентрация тепла на глубине от 5 до 20 см наблюдалась ночью. В то же время суточные колебания температуры практически не проявлялись уже на глубине 40 см, поэтому тепловая обстановка здесь оставалась весьма стабильной.

Падение температуры атмосферного воздуха 18-20.06 обусловило обратный результат, когда днем в слое 5-10 см почва была весьма прогрета, но резкое снижение инсоляции во второй половине дня затормозило ее дальнейшее нагревание. Тепловое состояние почвенного профиля 3-5.07 изменилось и вернулось к тому, которое имело место в начале июня. Кроме того, несмотря на повышенную температуру воздуха в день полива (3.07), температура почвы на следующий день в слое 5-10 см оказалась больше на 0,5^oC. Это обусловлено тем, что более влажная почва (табл. 2) характеризуется высокой теплоемкостью и требует больше тепла. При иссушении почва аккумулирует тепла больше и быстрее. Подчеркнем, что аналогичные изменения в течение вегетации земляники претерпела и сумма температур по профилю в указанное время суток.

В таблице 4 показаны результаты наблюдения за влагосодержанием в дерново-подзолистой почве перед поливом, во время орошения и через сутки. Верхняя граница поливной нормы, равной 0,75 НВ, соответствует для слоя 0-20 см 41,5% от массы почвы, или 93,8 мм, а для слоя 20-40 см – 39,4% и 97,7 мм соответственно.

Результаты определения влажности почвы в июле 2021 г. позволили установить, что 12.07 степень почвенного увлажнения в слое дерново-подзолистой почвы мощностью 40 см превышала наименьшую влагоемкость в 2,0-2,5 раза

(табл. 1). Другими словами, в данный момент земляника в поливе не нуждалась, но его произвели 14.07 нормой, превосходящей ПВ, в результате чего на поверхности почвы образовался застой воды. К 16 июля влагосодержание снизилось в 20-сантиметровом слое до 101,7 мм, что было ниже ПВ на 23 мм, а на глубине 20-40 см оно совпадало по величине с объемом воздушных пор за счет фильтрации влаги из гумусового горизонта. Таким образом, можно утверждать, что орошение произвольной поливной нормой, не основанной на соответствующих расчетах, приводит к постоянному переувлажнению почвенного профиля, что негативно сказывается на величине урожая и качестве плодов ягодной культуры [10].

Таблица 4
Влажность, % (числитель)
и влагосодержание, мм (знаменатель)
в профиле дерново-подзолистой почвы
при нерегулируемом орошении в июле 2021 г.

Срок	12.07.21	14.07.21	16.07.21
Температура воздуха	14	27	26
Глубина, см			
0-20	37/83,6	55,3/125,0	45/101,7
20-40	30/74,4	52,5/130,2	53/131,4

Выводы

1. Исследованная дерново-подзолистая почва относится к супеси. Плотность почвы с глубиной возрастает, а количество органики составляет в слое 0-40 см 4%. Полная влагоемкость при заполнении всего порового пространства водой с глубиной уменьшается с 55 до 44%.

2. В результате орошения влагосодержание в почве летом 2020 и 2021 гг. превышало наименьшую влагоемкость, стремясь к полному насыщению. Через сутки увлажнение почвы в слое 0-20 см снижалось на фоне увеличения в подстиляющем горизонте. Таким образом, почва была постоянно насыщена водой, что снижало объем воздушной фазы до критического уровня.

3. Температура верхней части почвенного профиля в середине июня 2020 г. до глубины 20 см днем была ниже, чем ночью. Это связано с инертностью процессов распространения тепла в переувлажненной почве. При этом прогревание нижележащих слоев растянуто во времени, наибольшая концентрация тепла на глубине от 5 до 20 см наблюдалась ночью. В то же время суточные колебания температуры практиче-

ски не проявлялись на глубине 40 см, поэтому тепловая обстановка здесь оставалась весьма стабильной.

4. Падение температуры атмосферного воздуха обуславливало обратный результат, когда днем в слое 5-10 см почва оказывалась довольно теплой, но резкое снижение инсоляции во второй половине дня тормозило ее нагрев. Это происходило за счет того, что более влажная почва имела повышенную теплоемкость, поэтому для увеличения температуры потребовалось больше теплоты. При иссушении почва аккумулировала тепло быстрее. Аналогичные изменения в течение вегетации земляники претерпевала и сумма температур в почвенном профиле.

Библиографический список

1. Бородычев, В. В. Инновационные технологии орошения сельскохозяйственных культур / В. В. Бородычев. – Текст: непосредственный // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий. – Рязань: Мещерский ф-л ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2010. – Вып. 4. – С. 21-30.

2. Козлова, И. И. Инновационные системы возделывания земляники садовой (обзор различных технологий) / И. И. Козлова. – Текст: непосредственный // Плодоводство и ягодоводство России. – 2009. – Т. 22, 4.2. – С. 111-116.

3. Козлова, И. И. Технология программированного производства ягод перспективных сортов земляники / И. И. Козлова. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 8. – С. 30-32.

4. Болотов, А. Г. Автоматизированная система для исследования теплофизических характеристик почв / А. Г. Болотов, С. В. Макарычев, А. А. Левин. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2002. – № 3 (7). – С. 20-22.

5. Зайдельман, Ф. Р. Мелиорация почв / Ф. Р. Зайдельман. – Москва: Изд-во МГУ. – 304 с. – Текст: непосредственный.

6. Болотов, А. Г. Определение теплофизических свойств почв с использованием систем измерения ZETLAB / А. Г. Болотов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 12 (98). – С. 48-50.

7. Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почвы / А. Ф. Вадюнина,

3. А. Корчагина. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 416 с. – Текст: непосредственный.

8. Особенности теплоаккумуляции и теплообмена в дерново-подзолистых почвах на горячех сухостепной зоны Алтайского края / Ю. В. Беховых, С. В. Макарычев, И. Т. Трофимов, А. Г. Болотов. – Текст: непосредственный // Антропогенное воздействие на лесные экосистемы: материалы II Международной конференции / Алтайский ГАУ, Алтайский ГУ, Комитет природных ресурсов по Алтайскому краю. – Барнаул: Изд-во ГУ, 2002. – С. 142-145.

9. Макарычев, С. В. Физические основы экологии: учебное пособие / С. В. Макарычев, М. А. Мазиров. – Владимир: Изд-во НИИСХ, 2000. – 242 с. – Текст: непосредственный.

10. Казбеков, А. Б. Влияние орошения на урожайность земляники в условиях Южного Дагестана / А. Б. Казбеков. – Текст: непосредственный // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 1. – С. 36-40.

References

1. Borodychev V.V. Innovatsionnye tekhnologii orosheniia selskokhoziaistvennykh kultur // Ekologicheskoe sostoianie prirodnai sredei i nauchno-prakticheskie aspekty sovremennykh meliorativnykh tekhnologii. – Riazan: Meshcherskii f-l GNU VNIIGiM Rosselkhozakademii, 2010. – Vyp. 4. – S. 21-30.

2. Kozlova I.I. Innovatsionnye sistemy vozde lyvaniia zemlianiki sadovoi (obzor razlichnykh tekhnologii) // Plodovodstvo i iagodovodstvo Rossii. – 2009. – T. 22. – 4.2. – S. 111-116.

3. Kozlova I.I. Tekhnologiiia programmirovannogo proizvodstva iagod perspektivnykh sortov zemlianiki // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2010. – No. 8. – S. 30-32.

4. Bolotov A.G. Avtomatizirovannaia sistema dlia issledovaniia teplofizicheskikh kharakteristik pochv / A.G. Bolotov, S.V. Makarychev, A.A. Levin // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2002. – No. 3 (7). – S. 20-22.

5. Zaidelman F.R. Melioratsiia pochv. – Moskva: Izd-vo MGU. – 304 s.

6. Bolotov A.G. Opredelenie teplofizicheskikh svoistv pochv s ispolzovaniem sistem izmereniia ZETLAB // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – No. 12 (98). – S. 48-50.

7. Vadiunina A.F. Metody issledovaniia fizicheskikh svoistv pochvy / A.F. Vadiunina,

Z.A. Korchagina. – Moskva: Agropromizdat, 1986. – 416 s.

8. Bekhovyykh Iu.V. Osobennosti teploakkumulatsii i teploobmena v dernovo-podzolistykh pochvakh na gariakh sukhostepnoi zony Altaiskogo kraia / Iu.V. Bekhovyykh, S.V. Makarychev, I.T. Trofimov, A.G. Bolotov // Antropogennoe vozdeistvie na lesnye ekosistemy. Mat-ly II mezhd. konf. Altaiskii

GAU, Altaiskii GU, Komitet prirodnykh resursov po Altaiskomu kraiu. – Barnaul, 2002. – S. 142-145.

9. Makarychev S.V., Mazirov M.A. Fizicheskie osnovy ekologii. – Vladimir: Izd-vo NIISKh, 2000. – 242 s.

10. Kazbekov A.B. Vliianie orosheniia na urozhnost zemliani v usloviakh luzhnogo Dagestana // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2011. – No. 1. – S. 36-40.



УДК 630*114:631.436:630(571.15)

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-209-3-41-46

С.В. Макарычев, Е.Г. Пивоварова

S.V. Makarychev, Ye.G. Pivovarova

ТЕПЛО И ВЛАГА В ПРОФИЛЕ ЧЕРНОЗЕМА ПРИ СОДЕРЖАНИИ НАСАЖДЕНИЙ ТУИ В ДЕНДРАРИИ

HEAT AND MOISTURE IN CHERNOZEM PROFILE WHEN MAINTAINING THUJA PLANTATIONS IN THE ARBORETUM

Ключевые слова: туя, чернозем выщелоченный, влажность, температура, влагоёмкость, общие и продуктивные влагозапасы, поливная норма.

Лето 2018 г. было жарким. В результате среднемесячная сумма температур в полдень в гумусовом слое увеличилась до 115°C, а в августе понизилась. Аналогичный характер распределения температур сохранялся в нижележащих генетических горизонтах, а также в целом по профилю. В 2019 г. летний период оказался прохладным. Даже в июле к полудню температура воздуха не превышала 20-23°C, поэтому в этот период сумма температур в верхнем 40-сантиметровом слое составила только 19°C, а во всем профиле – 49°C. Резкое улучшение погоды в августе привело к ускоренному прогреванию чернозема. В гумусовом горизонте температура поднималась до 80°C, а в слое 0-100 см – до 138°C. Зима 2017/2018 г. оказалась многоснежной. После снеготаяния влага интенсивно проникала в почву, что предопределило высокое влагосодержание в профиле чернозема. В июле запасы влаги в черноземе выросли за счет атмосферных осадков. Окончание летнего периода характеризовалось снижением ОВЗ и ПВЗ. Возник дефицит влаги в верхнем слое почвы, поэтому потребовался полив нормой 30 л/м². В то же время метровый слой почвы содержал большое количество доступной влаги, и орошение всего почвенного профиля оказалось нецелесообразным. Весной 2019 г. запасы влаги по всему профилю чернозема оказались довольно малыми. Но в июне прошедшие дожди увеличили влажность почвы, поэтому орошение не потребовалось. В середине лета и в августе дефицит влаги в корнеобитаемом слое не превышал 9 мм. Таким образом, учитывая, что туя может легко переносить водный

дефицит в течение короткого времени, полива не потребовалось.

Keywords: *thuja, leached chernozem, moisture content, temperature, moisture capacity, total and available moisture storage, irrigation rate.*

The summer of 2018 was hot. As a result, the average monthly accumulated temperatures at noon in the humus layer increased to 115 degrees, and decreased in August. A similar pattern of temperature distribution remained in the underlying genetic horizons as well as throughout the soil profile. In 2019, the summer period turned out to be cool. Even in July, by noon, the air temperature did not exceed 20-23°C. Therefore, during this period, the accumulated temperature in the upper 40 cm layer reached 19°C only, and 49°C in the entire profile. A dramatic weather improvement in August led to accelerated heating of the chernozem. In the humus horizon, the temperature increased to 80°C, and in the 0-100 cm layer - to 138°C. The winter season of 2017-2018 turned out to be snowy. After snowmelt, moisture intensively penetrated into the soil, and that determined the high moisture content in the chernozem profile. In July, moisture storage in chernozem increased due to atmospheric precipitation. The end of the summer period was characterized by decreasing total and available moisture storage. There was a moisture deficit in the upper soil layer, so it required irrigation at a rate of 30 L m². At the same time, one meter soil layer contained a large amount of available moisture and irrigation of the entire soil profile was not practical. In the spring of 2019, the moisture storage throughout the entire chernozem profile turned out to be quite low. But in June, rainfalls increased soil moisture so irrigation was not required. In the