

**ПРОДУКТИВНЫЕ ВЛАГОЗАПАСЫ ЧЕРНОЗЕМОВ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ
В УСЛОВИЯХ ПЛОДОВОГО САДА****AVAILABLE SOIL MOISTURE STORAGE OF THE CHERNOZEMS
OF THE ALTAI REGION'S PRIOBYE (THE OB RIVER AREA) UNDER ORCHARDS**

Ключевые слова: чернозем, влагозапас в почве, влажность почвы, плодовый сад.

Keywords: chernozem, soil moisture storage, soil moisture, orchard.

Определены величины почвенного продуктивного влагозапаса в течение вегетационных периодов 2012-2014 гг. для обоснования необходимости оросительных мелиораций в условиях плодового сада. Исследования были организованы в НИИСС им. М.А. Лисавенко на участках сортоиспытания. Объектом исследований являлся чернозем выщелоченный среднемощный малогумусный средне-суглинистый. Влажность почвы под яблоневыми и грушевыми культурами определяли подекадно термостатно-весовым способом с отбором проб в полевых условиях. Наименьшую влагоёмкость для расчета продуктивных влагозапасов находили из экспериментальной ОГХ исследуемой почвы методом секущих Воронина. Содержание влаги в точке устойчивого завядания принимали равным величине влажности при давлении влаги, равной 1500 кПа из ОГХ чернозема. За годы исследования максимальные величины продуктивных почвенных влагозапасов под яблоней и грушей были отмечены в апреле после схода снега, которые все же были намного ниже оптимальных. В течение летних периодов влага в слое 0-100 см была недоступна для растений, и они испытывали водный стресс, негативно отразившийся на формировании плодов. Пар выполнял влагоаккумулирующую функцию, значения продуктивных влагозапасов в котором были больше, чем под плодовыми насаждениями, достигая максимальных значений в апреле. Независимо от обеспеченности влагой по годам величины влагозапасов под яблоней в весенне-летний период имеют меньшие значения, чем под грушей. В то время осенью продуктивные влагозапасы под яблоней превышают аналогичные параметры под грушей. Грушевые насаждения в условиях Алтайского Приобья потребляют больше влаги в течение вегетационного периода, чем яблоневые. Продуктивные влагозапасы в черноземе под плодовыми культурами в условиях Алтайского Приобья недостаточны для максимально возможной продуктивности этих культур.

The values of the available soil moisture storage during the growing seasons of 2012 through 2014 were determined to substantiate irrigation amelioration requirement under the conditions of an orchard. The studies were conducted on the variety testing plots at the Lisavenko Research Institute of Siberian Gardening. The research target was leached medium-thick low-humus medium-loamy chernozem. The soil moisture under apple-trees and pears was determined every ten days by thermostat-weight method; the samples were taken in the field environment. The minimum moisture-holding capacity for calculating the available soil moisture storage was deduced from the experimental water retention curves (WRC) of the soils under study by Voronin secant method. The moisture content at the permanent wilting point was taken equal to the moisture value at the moisture pressure of 1500 kPa from the chernozem WRC. Over the years of the research, the maximum values of the available soil moisture storage under apple-trees and pears were revealed in April snow cover melting; these values were much less than the optimal ones, however. During the summer periods the moisture in the 0-100 cm layer was not available to the plants and they were under water stress negatively affected fruit development. The fallow performed a moisture accumulation function, and available soil moisture storage values in the fallow were greater than those under fruit trees and reached their maximum in April. Regardless of moisture availability from year to year, the available soil moisture storage values under apple-trees in spring and summer are smaller than those under pears. On the contrary, in autumn, the available soil moisture storage under apple-trees is greater than that under pears. Under the conditions of the Altai Region's Priobye, pear plantations consume more moisture during the growing season than apple-trees do. The available soil moisture storage in chernozem under fruit trees in the Altai Region's Priobye is insufficient for the highest possible productivity of these crops.

Гончаров Никита Александрович, аспирант, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: agbolotov@gmail.com.

Болотов Андрей Геннадьевич, к.с.-х.н., доцент, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: agbolotov@gmail.com.

Goncharov Nikita Aleksandrovich, Post-Graduate Student, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-83-53. E-mail: agbolotov@gmail.com.

Bolotov Andrey Gennadyevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Physics Dept., Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-83-53. E-mail: agbolotov@gmail.com.

Введение

Водный режим является одним из ключевых условий почвенного плодородия. От содержания влаги зависят технологические свойства почвы, физические, физико-химические и микробиологические процессы, обуславливающие трансформацию питательных веществ в почве [1, 2]. Недостаток и избыток почвенной влаги нарушает нормальное снабжение растений водой, питательными веществами и кислородом. Водный режим почвы определяется метеорологическими условиями, свойствами почвы, рельефом, характером растительного покрова, особенностями сельскохозяйственных культур и агротехникой.

Общее количество доступной влаги в почве является абсолютной величиной, определяющей, сколько влаги потенциально культура может абсорбировать из почвы при влажности почвы в диапазоне от наименьшей влагоёмкости и влажностью устойчивого завядания. Содержание влаги в почве, при котором растение погибает, в значительной мере зависит от его ксероморфного развития, поэтому обе точки содержания влаги в почве определяются конкретными матричными потенциалами. Наименьшей влагоёмкости в почвах зон с умеренными климатическими условиями обычно соответствует величина $rF=1,8$, содержание влаги в точке устойчивого завядания – $4,2rF=1500$ кПа [3]. Влага, содержащаяся в почве между двумя этими точками, является доступной почвенной влагой и обычно выражается величиной в % от объёма или в мм/м слоя почвы.

Для обоснования необходимости водных мелиораций в условиях плодового сада были определены величины продуктивного влагозапаса в течение вегетационных периодов 2012-2014 гг. в НИИСС им. М.А. Лисавенко.

Целью работы было определение продуктивных влагозапасов черноземов Алтайского Приобья в условиях плодового сада.

В ходе исследований решались следующие задачи:

- 1) определение влажности почвы под яблоневыми и грушевыми насаждениями в течение периода вегетации;
- 2) расчет продуктивных запасов влаги чернозема выщелоченного в почвенном слое 0-60 и 0-100 см.

Объекты и методы

Исследования были организованы в НИИСС им. М.А. Лисавенко на участках сортоиспытания. Объектом являлся чернозем выщелоченный среднемощный малогумусный среднесуглинистый. Опытные участки размещены на южной окраине г. Барнаула, на высоком левом берегу р. Оби (высота над уровнем моря 190-212 м).

Влажность почвы под яблоневыми и грушевыми культурами определяли подекадно термостатно-весовым способом с отбором проб в полевых условиях до глубины 1 м послойно через 10 см [4]. Далее находили среднее значение влажности почвы за месяц. Плотность почвы определяли буровым методом Качинского [4]. Наименьшую влагоёмкость для расчета продуктивных влагозапасов находили из экспериментальной ОГХ исследуемой почвы методом секущих Воронина [5]. Содержание влаги в точке устойчивого завядания принимали равной величине влажности при давлении влаги, равной 1500 кПа [3, 6] из ОГХ чернозема [7].

За годы исследований проанализированы данные метеостанции НИИСС им. М.А. Лисавенко, которые позволяют охарактеризовать климатические условия за время наблюдений. Весенний период 2012 г. был недостаточно влагообеспечен. Так, в мае и июне осадков выпало 25 и 11 мм соответственно, что на 15 и 33 мм меньше среднемноголетних значений. Однако в июле осадки (больше на 34 мм среднемноголетних значений) частично восполнили дефицит влаги. За вегетационный период 2013 г. осадков выпало больше среднемноголетних значений, в мае на 58 мм осадков выпало 106,0 мм, что на 66,0 мм больше среднемноголетних значений. В июне, июле и августе – 54,9; 154,7 и 62,7 мм, что на 10,9; 90,7 и 17,7 мм больше среднемноголетних значений соответственно. В 2014 г. летних осадков в апреле и июне выпало меньше нормы на 11 и 22 мм, что компенсировалось увеличенными значениями в мае и июле на 11 и 44 мм соответственно. Таким образом, погодные условия в годы проведения исследований внесли определенные различия в рост и развитие плодовых культур, а также существенно отразились на процессах аккумуляции и распространения влаги в почве.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов

На рисунках 1-3 отображено распределение продуктивных влагозапасов в 60 см и метровом слое чернозема выщелоченного под яблоневыми и грушевыми насаждениями по вегетационным периодам 2012-2014 гг. Оптимальная величина продуктивных запасов влаги для этих культур в условиях Алтайского Приобья равняется 148 мм.

На рисунке 1 видно, что в 2012 г. максимальные величины продуктивных почвенных влагозапасов под яблоней и грушей были отмечены в апреле после схода снега, которые все же были намного ниже оптимальных. Дальнейшее иссушение почвы привело к дефициту продуктивных влагозапасов под яблоней в июне – 0,5 мм, июле – 6,2 мм, под

грушей – 4,5 мм в июле. Т.е. в течение этих месяцев влага в слое 0-100 см была недоступна для растений, и они испытывали водный стресс, негативно отразившийся на формировании плодов. В течение всего вегетационного периода 2012 г. в пару значения влагозапасов были больше, чем под плодовыми насаждениями.

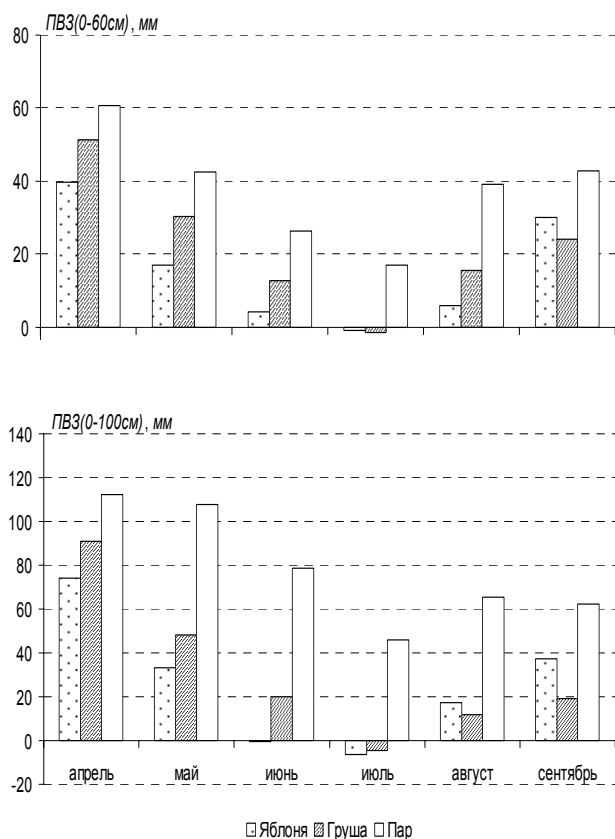


Рис. 1. Продуктивные запасы влаги (ПВЗ) в слое 0-60 и 0-100 см за вегетационный период 2012 г.

В 2013 г. на момент продолжения вегетации максимальные влагозапасы были накоплены под грушей, чем под яблоней, сказались неравномерное накопление снега в кварталах сада. Несмотря на то, что максимум под грушей составлял 118 мм, в апреле этого все же недостаточно для максимального формирования урожая. В результате того, что за предыдущий осенне-зимний период было накоплено значительное количество осадков, культуры не испытывали дефицита влаги, но при этом значения влагозапасов были в 2-3 раза ниже оптимальных.

В 2014 г., несмотря на высокие весенние влагозапасы, летом сформировался их дефицит под яблоней в июле 8,7 мм, под грушей – 4,4 мм. Пар так же, как и в предыдущие годы, выполнял влагоаккумулирующую функцию, достигая максимальных значений продуктивных влагозапасов 130 мм в апреле.

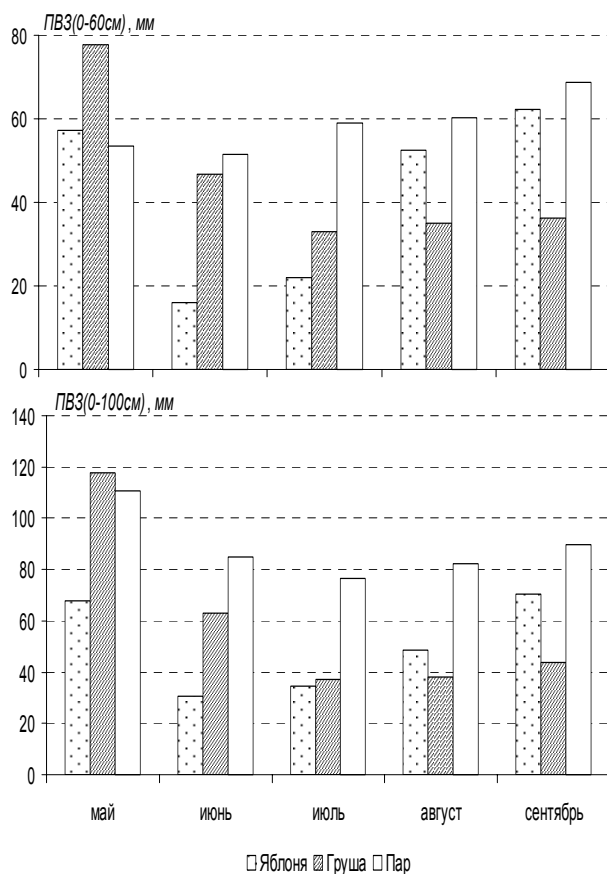


Рис. 2. Продуктивные запасы влаги (ПВЗ) в слое 0-60 и 0-100 см за вегетационный период 2013 г.

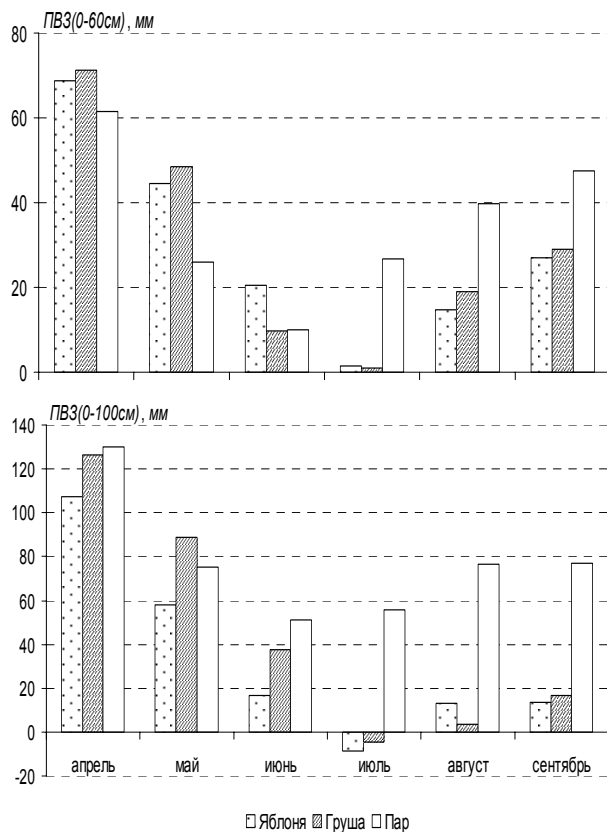


Рис. 3. Продуктивные запасы влаги (ПВЗ) в слое 0-60 и 0-100 см за вегетационный период 2014 г.

Выводы

1. Независимо от обеспеченности влагой по годам величины влагозапасов под яблоней в весенне-летний период имеют меньшие значения, чем под грушей, в то время как осенью продуктивные влагозапасы под яблоней превышают аналогичные параметры под грушей.

2. Грушевые насаждения в условиях Алтайского Приобья потребляют больше влаги в течение вегетационного периода, чем яблоневые.

3. Продуктивные влагозапасы в черноземе под плодовыми культурами в условиях Алтайского Приобья недостаточны для максимально возможной продуктивности этих культур.

Библиографический список

1. Романов В.Н., Литав В.М. Продуктивность зерновых культур в зернопаровом севообороте в условиях Красноярской лесостепи // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 6. – С. 42-44.

2. Перов А.Н., Каргин И.Ф. Эффективность использования влаги посевами озимой тритикале в зависимости от уровня минерального питания в условиях республики Мордовия // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 9. – С. 40-42.

3. Шеин Е.В. Курс физики почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005 – 432 с.

4. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

5. Воронин А.Д. Основы физики почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 244 с.

6. van Genuchten M.T.H., Leij F.J., Yates S.R. The RETC code for quantifying the hydraulic functions of unsaturated soils //

USDA, US Salinity Laboratory, Riverside, CA. – 1991. – 216 p.

7. Макарычев С.В., Болотов А.Г., Гефке И.В., Гончаров И.А., Гончаров Н.А. Основная гидрофизическая характеристика черноземов выщелоченных Алтайского Приобья в условиях сада // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 12. – С. 35-39.

References

1. Romanov V.N., Litau V.M. Produktivnost' zernovykh kul'tur v zernoparovom sevooborote v usloviyakh Krasnoyarskoi lesostepi // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2014. – № 6. – S. 42-44.

2. Perov A.N., Kargin I.F. Effektivnost' ispol'zovaniya vlagi posevami ozimoi tritikale v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya v usloviyakh respubliky Mordoviya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2014. – № 9. – S. 40-42.

3. Shein E.V. Kurs fiziki pochv. – M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 2005. – 432 s.

4. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv. – M.: Agropromizdat, 1986. – 416 s.

5. Voronin A.D. Osnovy fiziki pochv. – M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1986. – 244 s.

6. van Genuchten M.T.H., Leij F.J., Yates S.R. The RETC code for quantifying the hydraulic functions of unsaturated soils // USDA, US Salinity Laboratory, Riverside, CA. – 1991. – 216 p.

7. Makarychev S.V., Bolotov A.G., Gefke I.V., Goncharov I.A., Goncharov N.A. Osnovnaya gidrofizicheskaya kharakteristika chernozemov vyshchelochennykh Altaiskogo Priob'ya v usloviyakh sada // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 12. – S. 35-39.

