

5. Татаринцев В.Л. Структура гранулометрического состава и её влияние на физическое состояние пахотных почв Алтайского Приобья: монография. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. – 179 с.

6. Татаринцев В.Л. Гранулометрия агропочв юга Западной Сибири и их физическое состояние: монография. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. – 261 с.

7. Татаринцев В.Л., Татаринцев Л.М. Гранулометрический состав и почвообразование // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 10 (108). – С. 17-23.

8. Будрицкая И.А., Татаринцев В.Л., Татаринцев Л.М. Агроэкологическая модель эффективно плодородия каштановых почв сухостепной Кулунды // Фундаментальные и прикладные науки сегодня: сб. матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. (21-25 августа 2015 г., North Charleston, USA). – CreatSpace 4900 LaCross Road, North Charleston, SC, USA 29406, 2015. – P. 85-88.

References

1. Tatarintsev L.M. Fizicheskoe sostoyanie pakhotnykh pochv yuga Zapadnoy Sibiri: monografiya. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. – 300 s.

2. Burlakova L.M. Plodorodie altayskikh chernozemov v sisteme agrotsenoza. – Novosibirsk: Nauka, 1984. – 168 s.

3. Rassypnov V.A. Pochvenno-klimaticheskie faktory urozhaynosti i modelirovaniya effektivnogo plodorodiya v agrotsenozakh: avtoref. diss. ... d-ra biol. nauk. – Novosibirsk, 1993. – 32 s.

4. Tatarintsev L.M. Fizicheskoe sostoyanie osnovnykh pakhotnykh pochv yugo-vostoka Zapadnoy Sibiri: diss. ... doktora biol. nauk. – Novosibirsk, 1993. – 368 s.

5. Tatarintsev V.L. Struktura granulometricheskogo sostava i ee vliyanie na fizicheskoe sostoyanie pakhotnykh pochv Altayskogo Priobya: monografiya. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2004. – 179 s.

6. Tatarintsev V.L. Granulometriya agropochv yuga Zapadnoy Sibiri i ikh fizicheskoe sostoyanie: monografiya. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2004. – 261 s.

7. Tatarintsev V.L., Tatarintsev L.M. Granulometricheskij sostav i pochvoobrazovanie // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No. 10 (108). – S. 17-23.

8. Budritskaya I.A., Tatarintsev V.L., Tatarintsev L.M. Agroekologicheskaya model effektivnogo plodorodiya kashtanovykh pochv sukhostepnoy Kulundy // Fundamentalnye i prikladnye nauki segodnya: sbornik materialov VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (21-25 avgusta 2015 g., North Charleston, USA). – CreatSpace 4900 LaCross Road, North Charleston, SC, USA 29406, 2015. – P. 85-88.



УДК 630*114(571.15)

С.В. Макарычев, А.В. Шишкин
S.V. Makarychev, A.V. Shishkin

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ОБЛЕПИХИ НА РЕЖИМ ВЛАЖНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ГОРИЗОНТОВ ЧЕРНОЗЕМА

THE INFLUENCE OF SEA-BUCKTHORN PLANTING DENSITY ON THE MOISTURE REGIME OF CHERNOZEM GENETIC HORIZONS

Ключевые слова: чернозем, влажность, динамика влажности, облепиха, плотность посадок.

Известно, что изменение теплофизических коэффициентов генетических горизонтов чернозема подчинено в основном сезонной динамике их влажности. Однако остается слабо изученным вопрос о влиянии вида напочвенно-

го покрова и плотности посадки облепиховых насаждений на динамику теплофизических показателей и гидротермических режимов почвы. Схемы посадки оказывают второстепенное влияние на формирование водного режима чернозема, по сравнению с ритмами атмосферного увлажнения. С одной стороны, более плотные посадки сильнее иссушают почву, поскольку облепиха образует

поверхностно расположенную корневую систему, с другой, лучше затеняют поверхность почвы и тем самым препятствуют физическому испарению влаги. Таким образом, самый насыщенный корнями гумусово-аккумулятивный горизонт испытывает значительные колебания влажности в течение вегетации. В результате в вододефицитные периоды иссушение почвы на варианте уплотнения усиливается интенсивной десукцией, а при удовлетворительных условиях увлажнения плотные схемы посадки лучше сохраняют и продуктивнее используют влагу. В динамике влаги черноземов выделяются два периода: первый – иссушение почвогрунта, охватывающее лето и первую половину осени, когда влага интенсивно расходуется растениями и наблюдается испарение из-за господства восходящих токов над нисходящими; второй период – промачивание, начинающееся со второй половины осени, прерывающееся морозами и продолжающееся весной, благодаря талым водам и весенним осадкам.

Keywords: *chernozem, moisture content, moisture dynamics, sea-buckthorn (Hippophae rhamnoides), planting density.*

It is known that the change of thermo-physical coefficients of chernozem genetic horizons is mainly determined

by the seasonal dynamics of their moisture content. However, the influence of the type of ground cover and, in particular, the density of sea-buckthorn plantations on the dynamics of thermo-physical indices and hydrothermal regimes of the soil is understudied. The planting patterns exert a secondary effect on the formation of the chernozem water regime as compared with the rhythms of atmospheric moisture. On the one hand, denser plantations desiccate the soil to a greater extent as sea-buckthorn forms a surface root system; on the other hand such plantations shade the soil surface better and thereby prevent the physical evaporation of moisture. Therefore, the humus-accumulative horizon that mostly saturated with roots experiences significant moisture content fluctuations during the growing season. As a result, in water deficient periods, soil drying up in dense plantations is enhanced by intense desiccation; under satisfactory moisture conditions, dense planting patterns retain moisture better and use it more productively. There are two periods in chernozem moisture dynamics: soil desiccation covering the summer and the first half of autumn when moisture is intensively consumed by the plants and there is evaporation due to the dominance of rising fluxes over the descending ones. The second period – moistening that begins in the second half of autumn, is interrupted by frosts and continues in the spring due to melt-water and spring precipitation.

Макарычев Сергей Владимирович, д.б.н., проф., зав. каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: phys_asau@rambler.ru.

Шишкин Александр Викторович, к.с.-х.н., доцент, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: phys_asau@rambler.ru.

Makarychev Sergey Vladimirovich, Dr. Bio. Sci., Prof., Head, Physics Dept., Altai State Agricultural University. E-mail: phys_asau@rambler.ru.

Shishkin Aleksandr Viktorovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University. E-mail: phys_asau@rambler.ru.

Введение

Из многочисленных литературных источников хорошо известно, что изменение теплофизических коэффициентов генетических горизонтов чернозема подчинено в основном сезонной динамике их влажности [1-5]. Однако остается слабо изученным вопрос о влиянии вида напочвенного покрова и плотности посадки облепиховых насаждений на динамику теплофизических показателей и гидротермических режимов почвы.

Поэтому была предпринята попытка оценить влияние густоты посадок облепихи на формирование теплофизического состояния чернозема выщелоченного в условиях Алтайского Приобья.

Влажность почвы является одним из главных условий, обеспечивающих благоприятный рост и развитие сельскохозяйственных культур. Запасы почвенной влаги в сочетании с термическими ресурсами и другими факторами становятся часто

решающими в формировании урожая. Кроме того, влажность почвы оказывает определяющее влияние на комплекс теплофизических показателей генетических горизонтов.

Объекты и методы

Объектами исследований явились черноземы выщелоченные и посадки облепихи различной степени загущения.

Цель исследований – изучение гидротермического режима чернозема в посадках облепихи. При этом при измерении температуры использовался электронный термометр, а влажность определялась весовым методом.

Результаты исследований

Динамика влажности гумусово-аккумулятивного горизонта очень тесно сопряжена с атмосферным увлажнением и температурными усло-

виями в период вегетации (рис. 1). В июне 2006 г. влажность почвы на всех вариантах была низкой, особенно в верхнем 10 сантиметровом слое, что связано с жаркой погодой и отсутствием осадков. Однако в июле фиксировались наилучшие условия увлажнения в диапазоне влажности разрыва капилляров – наименьшей влагоемкости (ВПК-НВ) после выпадения значительного количества осадков (163 мм за месяц против среднемноголетней нормы 67 мм). Данный интервал увлажнения имел место в течение месяца как в рядах растений, так и в междурядьях (м/ряд), после чего вновь наступила почвенная засуха вплоть до конца вегетации.

В 2007 г. указанные закономерности в распределении почвенной влаги сохранились: периоды иссушения сменялись локальными максимумами влажности почвы после выпадения осадков. В целом, вплоть до июля условия увлажнения верхнего горизонта были близки к оптимальным. Это способствовали значительные запасы влаги, сформированные в зимний период (от 180 до 192 мм в зависимости от схемы посадки) и превышающие многолетнюю норму осадки за указанный период. Следующий временной промежуток (июль – середина августа) характеризовался значительным иссушением. Тем не менее 21 августа 2007 г. влажность чернозема в верхнем слое увеличилась до 21-22%, что было связано с выпадением за первые две декады 61 мм осадков. Схемы посадки оказывали второстепенное влияние на формирование водного режима чернозема, по сравнению с ритмами атмосферного увлажнения. Это объясняется сложностью и многогранностью влияния загущения посадок на режим влажности чернозема: с одной стороны, более плотные посадки сильнее иссушают почву, поскольку облеска образует поверхностно расположенную корневую систему, с другой, лучше затеняют поверхность почвы и тем самым препятствуют физическому испарению влаги. Таким образом, самый насыщенный корнями гумусово-аккумулятивный горизонт испытывает значительные колебания влажности в течение вегетации [6].

В отличие от гумусово-аккумулятивного в иллювиальном горизонте влажность почвы в большей степени зависела от величины позднеосеннего или ранневесеннего промачивания и в меньшей мере – от выпадения летних осадков (рис. 2). В течение вегетационного периода 2006 г. влажность была в диапазоне 15-18%, что выше ВПК вплоть до июля в рядах растений облески и сохранялась до августа в указанном интервале в междурядьях. Видимо июльские осадки достигали иллювиального горизонта в междурядьях, а в рядах растений промачивание профиля чернозема уменьшалось из-за более интенсивной десукции. Данные особенности содержания влаги в почве отмечались и в течение вегетации 2007 г. Выше ВПК содержание влаги в почве было до июля в рядах растений, а в междурядьях – до третьей декады этого месяца. Здесь также следует отметить весьма незначительное (1-3%) превышение содержания почвенной влаги на уплотненной схеме 3,0×1,0 м по сравнению с контролем в начале вегетации. Однако в период водной депрессии (июль-сентябрь) происходило выравнивание влажности почвы в 2006 г., либо ее уменьшение в 2007 г. по сравнению со схемой посадки 4,0×2,0 м.

Динамика влажности в подстилающей породе в 2007 г. как в рядах растений, так и в междурядьях по сравнению с 2006 г. имеет более ярко выраженный сезонный характер. Даже несмотря на разные условия увлажнения по исследуемым годам влажность почвообразующей породы была примерно на одном уровне по соответствующим периодам. Это указывает на многообразие факторов, составляющих приходную сторону водного баланса, в результате чего динамика почвенных влагозапасов соответствует сезонному ритму увлажнения. Следует также отметить, что переход через границу оптимального увлажнения (ВПК) в почвообразующей породе происходит приблизительно в те же сроки, что и в иллювиальном горизонте.

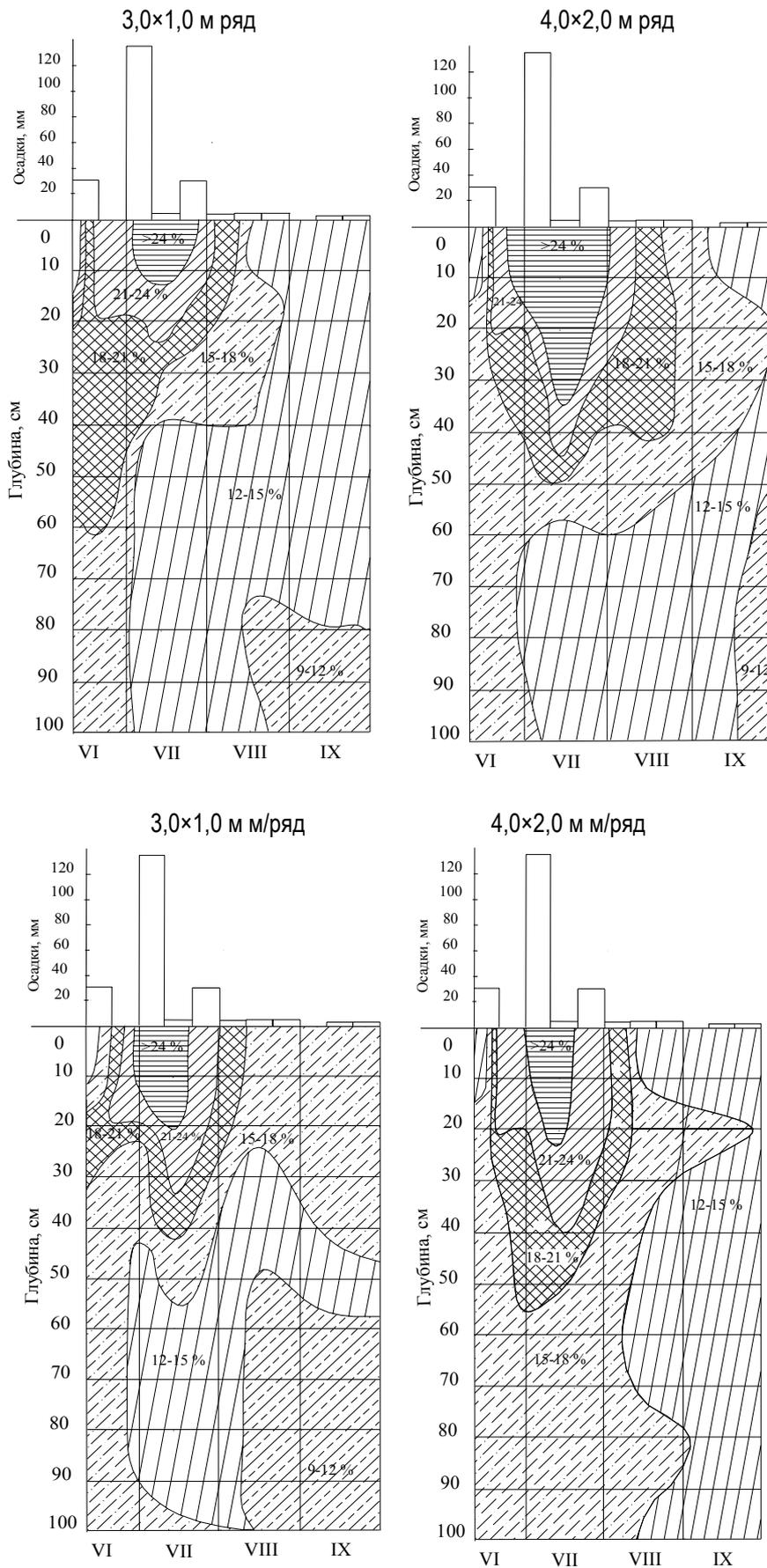


Рис. 3. Хроноизооплеты влажности чернозема выщелоченного под облепиховыми насаждениями в течение вегетационного периода 2006 г.

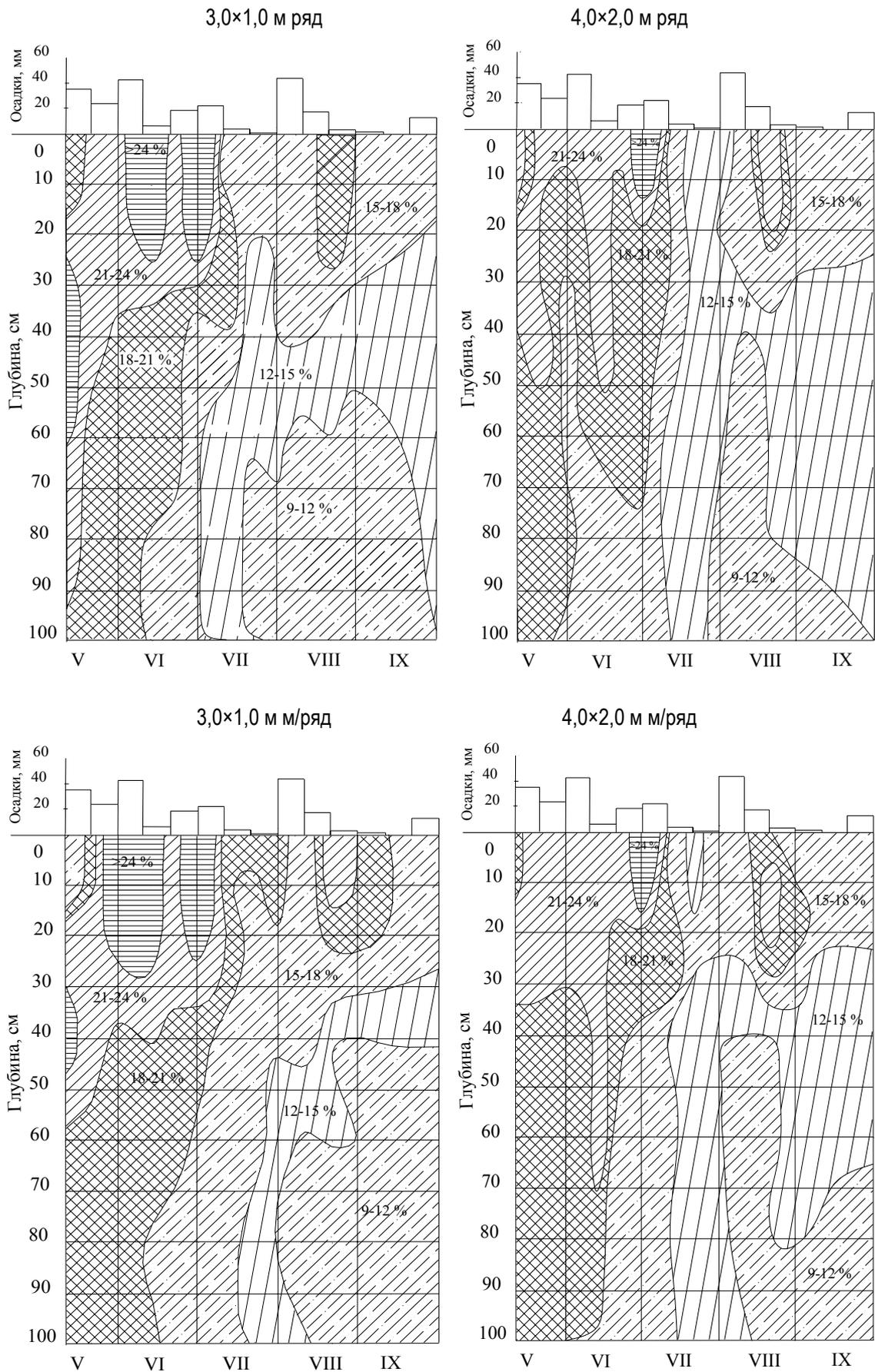


Рис. 4. Хроноизоплеты влажности чернозема выщелоченного под облепиховыми насаждениями в течение вегетационного периода 2007 г.

По данным О.Г. Растворовой [7], совпадающим с нашими, наиболее воспринимаемой и достаточно информативной формой выражения влажности почвы является отображение ее хроноизоплант. Это позволяет проследить за изменением влажности в почвенной толще за длительный промежуток времени, что сопряжено с изменением метеофакторов. Гидрохроноизопланты за период вегетации 2006 г. на уплотненной схеме посадки 3,0×1,0 м, а также на контрольном варианте 4,0×2,0 м представлены на рисунке 3. Как видно из рисунка, атмосферные осадки вызывают образование затеков по профилю чернозема. Причем размер областей повышенного увлажнения на контрольной схеме посадки несколько шире и глубже по сравнению с уплотненным вариантом.

Так, в первой декаде июля после выпадения 128 мм осадков промачивание почвы сверх 24% на контроле в рядах облепихи происходило до 34 см и только до 14 см – на схеме посадки 3,0×1,0 м. В диапазоне 21-24% наблюдалось промачивание до 44 см на контроле, а на уплотненном варианте – только до 24 см. В июне на схеме 3,0×1,0 м почва была более увлажненной, вплоть до 60 см, что предположительно связано с лучшим весенним промачиванием и сохранением влаги. В июле сначала в иллювиальном, а затем и в гумусово-аккумулятивном горизонте наступила почвенная засуха. В августе и сентябре иссушение усилилось, причем на варианте уплотнения водная депрессия была сильнее и продолжительнее по сравнению с контролем.

На рисунке 4 показано, что в начале вегетационного периода 2007 г. (май-июнь) более благоприятный водный режим по сравнению с контролем складывался на плотной схеме посадки. Это происходило на фоне значительного атмосферного увлажнения вплоть до второй декады июля, когда осадков не было, что привело к иссушению почвы, особенно на контроле. Водная депрессия на варианте 4,0×2,0 м пронизывала весь почвенный профиль, в отличие от уплотненной схемы, где весьма благоприятный режим сохранялся на протяжении периода вегетации.

Также нужно отметить, что в междурядьях дольше и на большую глубину сохранялись стабильные условия увлажнения, чем в рядах облепихи. Итак, в воддефицитные периоды иссушение почвы на варианте уплотнения усиливается интенсивной десукцией, а при удовлетворительных условиях увлажнения плотные схемы посадки лучше сохраняют и продуктивнее используют влагу. Однако вопрос влияния загущения посадок на формирование водного режима почвы под облепихой не совсем ясен и однозначен. Так, Н.В. Михайлова [8], изучая режим влажности почвы под среднерослым сортом облепихи Дар Катунь и сильнорослым Новость Алтая, установила, что схемы посадки не оказали влияния на запасы влаги в почве. Вместе с тем И.А. Федотов [9] отмечает, что уплотнение растений облепихи в ряду и междурядье увеличивает запасы снеговой воды и улучшает водный режим в первые два месяца вегетации.

Таким образом, нами установлены закономерности, согласующиеся с ранее сделанными выводами Н.В. Михайловой [8], о том, что в динамике влаги черноземов можно выделить два периода: иссушение почвогрунта, охватывающее лето и первую половину осени, когда влага интенсивно расходуется растениями и наблюдается испарение из-за господства восходящих токов над нисходящими; второй период – промачивание, начинающееся с второй половины осени, прерывающееся морозами и продолжающееся весной, благодаря талым водам и весенним осадкам. Летние осадки увлажняют лишь пахотный слой и быстро расходуются путем десукции и физического испарения. Запас влаги в нижних горизонтах в черноземах создается осадками холодного периода позднеосенних осадков и талых вод.

На проявление сезонных и годовых ритмов увлажнения в садах лесостепной зоны на левобережье реки Оби указывает акад. С.Н. Хабаров [10]. Он отмечает, что глубина увлажнения почвы от летних осадков, выпадающих преимущественно малыми дозами, едва превышает 8-35 см. Поэтому в засушливые годы основными факторами, определяющими особенности водного режима

сада за вегетацию, выступают запасы влаги, формировавшиеся за осенний и особенно весенний циклы их приращения. Согласно данным Г.В. Васильченко [11, 12], запасы воды позволяют нормально вегетировать растениям в саду до июля. Поэтому значение глубокого раннего весеннего увлажнения трудно переоценить.

Кроме того, нами определено, что влажность выщелоченного чернозема, особенно верхних горизонтов, в агроэкосистеме облепихи существенно зависит от метеорологических условий вегетации (температура, влажность воздуха, количество осадков и их распределение).

Выводы

1. Схемы посадки оказывают второстепенное влияние на формирование водного режима чернозема, по сравнению с ритмами атмосферного увлажнения. С одной стороны, более плотные посадки сильнее иссушают почву, поскольку облепиха образует поверхностно расположенную корневую систему, с другой, лучше затеняют поверхность почвы и тем самым препятствуют физическому испарению влаги. Таким образом, самый насыщенный корнями гумусово-аккумулятивный горизонт испытывает значительные колебания влажности в течение вегетации.

2. В междурядьях дольше и на большую глубину сохраняются стабильные условия увлажнения, чем в рядах облепихи. В результате в вододефицитные периоды иссушение почвы на варианте уплотнения усиливается интенсивной десукцией, а при удовлетворительных условиях увлажнения плотные схемы посадки лучше сохраняют и продуктивнее используют влагу.

3. В динамике влаги черноземов выделяются два периода: первый – иссушение почвогрунта, охватывающее лето и первую половину осени, когда влага интенсивно расходуется растениями и наблюдается испарение из-за господства восходящих токов над нисходящими; второй – промачивание, начинающееся с второй половины осени, прерывающееся морозами и продолжающееся весной, благодаря талым водам и весенним осадкам.

Библиографический список

1. Димо В.Н. Тепловой режим почв СССР. – М.: Колос, 1972. – 359 с.
2. Hanks R.J., Ashcroft G.L. Applied Soil Physics. Berlin: Springer-Verlag (1980). – 151 p.
3. Панфилов В.П., Макарычев С.В., Лунин А.И. Теплофизические свойства и режимы черноземов Приобья. – Новосибирск: Наука, 1981. – 120 с.
4. Воронин А.Д. Основы физики почв: учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 244 с.
5. Макарычев С.В. Теплофизическое состояние почв Алтая в условиях антропогенеза. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 326 с.
6. Трунов И.А., Котельников А.А., Касимовская И.А. Сортные особенности водного режима облепихи // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири: матер. науч.-практ. конф. (г. Барнаул, 18-23 авг. 2003 г.). – Барнаул, 2003. – С. 260-264.
7. Растворова О.Г. Физика почв: практическое руководство. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 196 с.
8. Михайлова Н.В., Хабаров С.Н. Рост и плодоношение облепихи при различной степени загущения // Садоводство. – 2005. – № 3. – С. 62-67.
9. Федотов И.А. Влияние высоты снежного покрова и влажности почвы на водный режим облепихи в уплотненных посадках // Проблемы рационального природопользования в Алтайском крае: сб. науч. тр. – Барнаул, 2005. – С. 117-122.
10. Хабаров С.Н. Почвозащитные мероприятия в садах Западной Сибири. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 190 с.
11. Васильченко Г.В. Влияние погодных условий на продуктивность облепихи // Облепиха в культуре: сб. матер. Всесоюз. совещ. (г. Барнаул, 26-30 авг. 1969 г.). – Барнаул, 1970. – С. 45-50.
12. Васильченко Г.В. Снежный покров и сад. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 120 с.

References

1. Dimo V.N. Teplovoy rezhim pochv SSSR. – M.: Kolos, 1972. – 359 s.
2. Hanks R.J., Ashcroft G.L. Applied Soil Physics. Berlin: Springer-Verlag (1980). – 151 p.

3. Panfilov V.P., Makarychev S.V., Lunin A.I. Teplofizicheskie svoystva i rezhimy chernozemov Prioby. – Novosibirsk: Nauka, 1981. – 120 s.
4. Voronin A.D. Osnovy fiziki pochv: ucheb. posobie. – M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1986. – 244 s.
5. Makarychev S.V. Teplofizicheskoe sostoyanie pochv Altaya v usloviyakh antropogeneza. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2006. – 326 s.
6. Trunov I.A., Kotelnikov A.A., Kasimovskaya I.A. Sortovye osobennosti vodnogo rezhima oblepikhi // Problemy ustoychivogo razvitiya sadovodstva Sibiri: mat. nauch.-prakt. konf. (g. Barnaul, 18-23 avg. 2003 g.). – Barnaul, 2003. – S. 260-264.
7. Rastvorova O.G. Fizika pochv (Prakticheskoe rukovodstvo). – L.: Izd-vo Leningr. un-ta, 1983. – 196 s.
8. Mikhaylova N.V., Khabarov S.N. Rost i plodonoshenie oblepikhi pri razlichnoy stepeni zagushcheniya // Sadovodstvo. – 2005. – No. 3. – S. 62-67.
9. Fedotov I.A. Vliyanie vysoty snezhnogo pokrova i vlazhnosti pochvy na vodnyy rezhim oblepikhi v uplotnennykh posadkakh // Problemy ratsionalnogo prirodopolzovaniya v Altayskom krae: sb. nauch. tr. – Barnaul, 2005. – S. 117-122
10. Khabarov S.N. Pochvozashchitnye meropriyatiya v sadakh Zapadnoy Sibiri. – M.: Rosagropromizdat, 1991. – 190 s.
11. Vasilchenko G.V. Vliyanie pogodnykh usloviy na produktivnost oblepikhi // Oblepikha v kulture: sb. mat. Vsesoyuz. soveshch. (Barnaul, 26-30 avg. 1969 g.). – Barnaul, 1970. – S. 45-50.
12. Vasilchenko G.V. Snezhnyy pokrov i sad. – L.: Gidrometeoizdat, 1978. – 120 s.



УДК 630.11

Ю.В. Беховых
Yu.V. Bekhovykh

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ (*LARIX SIBIRICA*) НА ЧЕРНОЗЕМ ЮЖНЫЙ ПРИОБСКОГО ПЛАТО

THE EFFECT OF SIBERIAN LARCH WINDBREAKS ON THE SOUTHERN CHERNOZEM OF THE PRIOBSKOYE PLATEAU

Ключевые слова: *полезашитные лесные полосы, лиственница сибирская, чернозём южный, морфологические свойства почв, структурно-агрегатный состав почв, гранулометрический состав почв, физико-химические свойства почв.*

Keywords: *windbreaks, Siberian larch (Larix sibirica), southern chernozem, soil morphological structure, soil structural and aggregate composition, soil particle-size composition, soil physical and chemical properties.*

Целью работы было изучение влияния полезашитных лесонасаждений лиственницы сибирской на свойства некоторых типов почв Алтайского края. В качестве объекта изучения был выбран чернозём южный Приобского плато. Исследования свойств почв проводились в Волчихинском районе на участке гослесополосы Рубцовск-Славгород с главной породой – лиственницей сибирской. В качестве контрольного был выбран участок залежных земель в непосредственной близости от лесонасаждений лиственницы сибирской. В результате исследований

было выявлено, что гумусовый горизонт чернозёма южного на залежи имеет более чёткую структуру по сравнению с почвенным разрезом, расположенном в лесополосе. В почвенном разрезе под лиственницей наблюдаются сильные гумусовые затеки и проявляются признаки оподзоливания. Под лиственницей по сравнению с контролем опускается глубина выделения карбонатов, причём линия выделения под деревьями напоминает горизонтально распространяющуюся волну. На контрольном разрезе глыбистых агрегатов выявлено в несколько раз больше, чем под лиственницей. Коэффициент структурности поверхностного слоя почвы в лесополосе соответствует хорошему состоянию, контрольного участка – отличному. Под деревьями происходит уплотнение почвы. В почвенных горизонтах разреза, расположенного в лесополосе отмечалось более высокое процентное содержание гумуса по сравнению с контролем. В лесополосе реакция почвы меняется от слабокислой до щелочной. На контрольном участке реакция колеблется от слабощелочной до сильнощелочной. Под лиственницей