

АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 634.743:631.445.4(571.15)

С.В. Макарычев,
А.В. Шишкин

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ЧЕРНОЗЕМА ПОД ОБЛЕПИХОЙ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ

Ключевые слова: чернозем, почвенный профиль, температура, сумма суточных температур, термохроноизоплета.

Введение

Важнейшим показателем теплофизического состояния почвы является ее температура [1-2]. С ней связана скорость поступления в растение воды и питательных веществ, а также растворимость солей, кислорода, углекислого газа.

Известно, что характерной чертой поведения всех элементов теплового баланса является ярко выраженный суточный ход. Наибольшее влияние на периодичность в ходе теплового режима и его элементов оказывает метеорологический фактор. Генезис почвы, произрастающая культура, агротехнические мероприятия, месторасположение географического пункта наблюдения слабее влияют на формирование термического режима [3-4].

Результаты исследований

Важным интегральным показателем, который наиболее полно характеризует температурный режим в почвенном профиле, может быть сумма суточных температур на различной глубине почвенной толщи [5]. Поэтому нами в 2006-2008 гг. были организованы сопряженные наблюдения за температурой почвы в облепиховых насаждениях, результаты которых представлены на рисунке 1. Из него следует, что в 2006 г. почвенный профиль характеризовался высокими суммами температур вплоть до августа, а в 2007 г., постепенно нарастая в течение вегетации, сумма температур достигала максимальных значений 23 июля и оставалась высокой до второй декады сентября. Суммарные температуры почвы на разных глубинах в значительной степени связаны с погодными условиями по изучаемым периодам. Известно, что июнь 2006 г. был теплее

среднемноголетней нормы, а в 2007 г. наиболее теплым оказался июль, что отразилось на температурах почвы.

При оценке теплообеспеченности вариантов посадки облепихи в различные сроки наблюдений необходимо учитывать погодные условия не только в день измерений, но и в предшествующий период. Это позволяет установить ведущий фактор, определяющий температуру в профиле почвы. В дождливую либо пасмурную погоду различий в сумме температур между вариантами практически не было. Так, 13 июня, 1 июля и 15 августа 2006 г. в указанный тип погоды отличия составляли от одного до трех градусов. В 2007 г. закономерности сохранились: 8 мая, 30 июня, 11 июля и 31 июля сумма температур на схеме посадки облепихи 4,0×2,0 м оказалась выше варианта с уплотнением на 1-5°C, а 9 августа – даже на 1°C ниже. При ясной солнечной погоде схемы посадки оказывали весьма существенное влияние на температуру почвы.

В 2006 г. на контроле сумма температур в профиле почвы была выше, чем при уплотнении посадок 21 июня на 13°C, 30 июля – на 10, 29 августа – на 16, а 29 сентября – на 13°C.

Максимальные значения температуры чернозема выщелоченного неразрывно связаны с нагревом почвы солнечными лучами. Так, в 2006 г. самая высокая температура поверхности почвы была 13 июня (до 42,5°C) при температуре воздуха 29,3°C, а в 2007 г. достигала 46,2°C (при $T_{\text{возд.}} = 31,1^\circ\text{C}$).

Помимо оценки влияния схем посадки облепихи на температуру почвы в период интенсивного прогревания днем не менее важны сведения о суточном ходе температуры чернозема.

Если на поверхности почвы в аналогичные по погодным условиям даты измерений 2006-2007 гг. значительных различий в тем-

пературе не фиксировалось, то на глубине 20 см более прогретыми являлись классические схемы посадки. Подчеркнем, что это наблюдалось в условиях солнечной устойчивой погоды, когда растения облепили, затеняя поверхность почвы, в дневные часы уменьшают поток тепла, а ночью предохраняют почву от лучеиспускания.

Более полную картину влияния схем размещения облепики на баланс почвенного тепла дают суммы температур в профиле почвы в течение суток. Наши наблюдения показали, что в пасмурную дождливую погоду, когда процесс остывания преобладал над нагревом, лучшим теплоэкранирующим действием обладали плотные схемы посадки. Более сомкнутые кроны схемы размещения 3,0×1,0 м дополнительно обеспечивали сохранение от 12 до 30°C за сутки в зависимости от интенсивности процесса остывания почвы.

При переменной облачности в неустойчивую погоду лучше прогревались все же традиционные схемы посадки. Так было 15-16 августа 2006 г., а также 8-9 мая и 11-12 июля 2007 г. Однако различия между вариантами находились в пределах 13-15°C. Наконец, в период относительно устойчивой ясной погоды почва в рядах облепики на

схеме посадки 4,0×2,0 м имела сумму температур, превышающую вариант с уплотнением на 46°C 29-30 сентября 2006 г., 12-13 июня 2007 г. различия составили 42°C, а 29-30 сентября 2007 г. – 54°C.

Широкие междурядья посадок облепики на контроле получали значительно больше тепла, чем при загущении. При этом даже в периоды похолодания сумма суточных температур чернозема почвы на варианте 4,0×2,0 м была выше, по-видимому, за счет лучшего нагрева почвы в дневные часы рассеянной солнечной радиацией (рис. 2-3). Самые существенные расхождения между вариантами опыта фиксировались в солнечную погоду, достигая 90°C 12-13 июля 2006 г.

Таким образом, чернозем выщелоченный под облепихой на схеме посадки 4,0×2,0 м сильнее прогревался, однако и физическое испарение с поверхности почвы в этом случае усиливалось, что, безусловно, препятствовало сохранению и экономному расходованию влаги растениями в богарных условиях, особенно во второй период вегетации. Загущенные посадки облепики уменьшали суточные колебания температур почвы и способствовали формированию более устойчивого температурного фона.

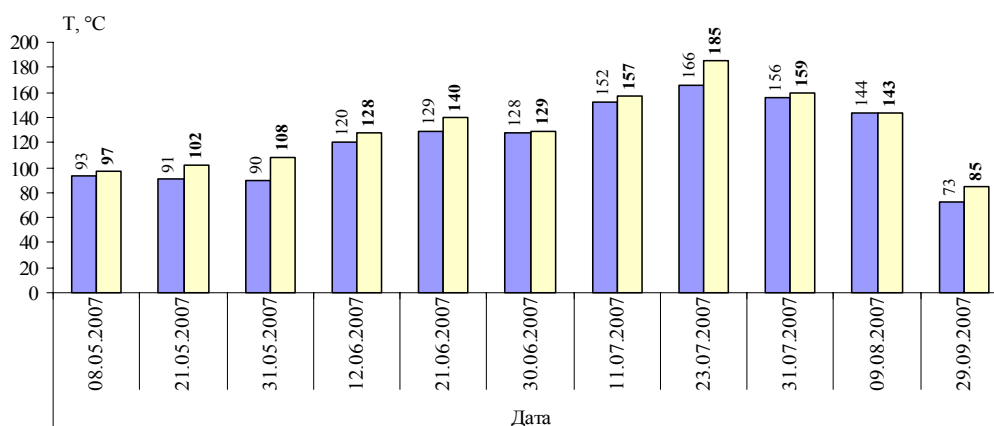
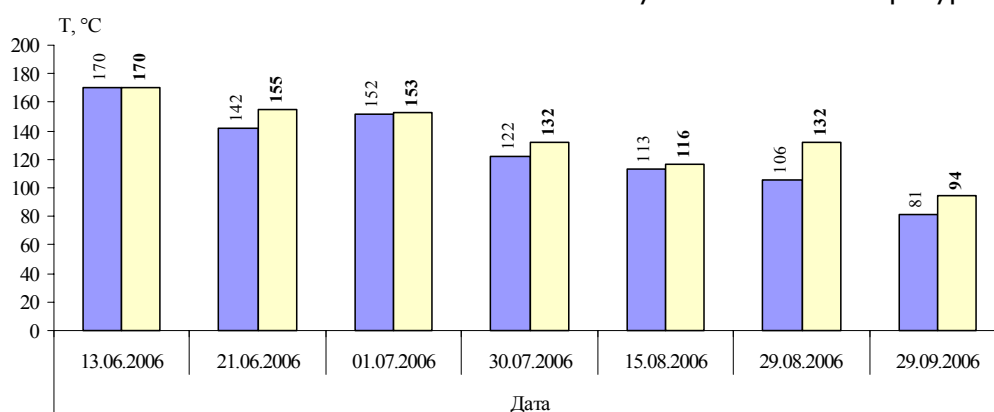


Схема посадки: ■ 3,0×1,0 м □ 4,0×2,0 м

Рис. 1. Сумма температур почвы в 13 ч в слое 0-100 см в рядах облепиховых насаждений

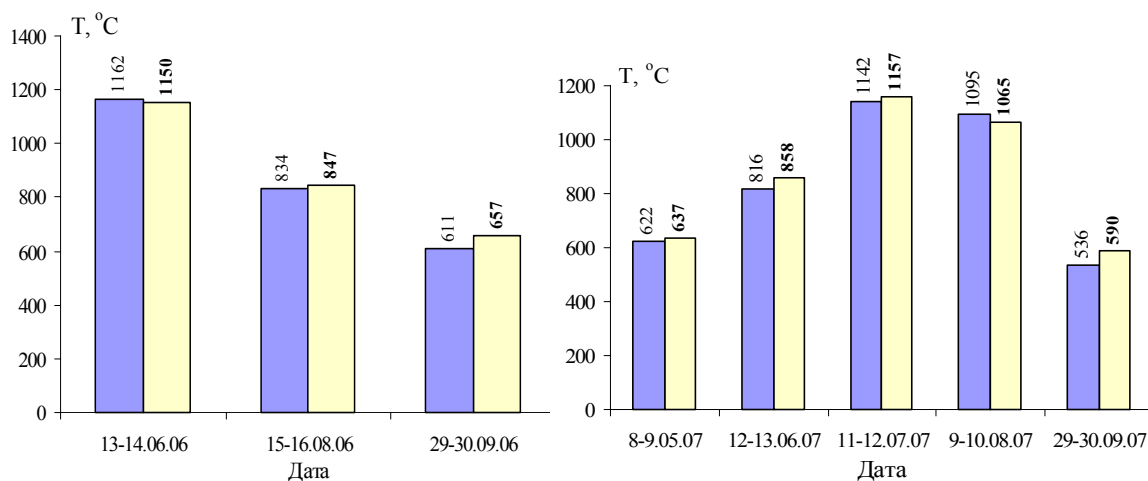


Схема посадки: ■ 3,0×1,0 м ■ 4,0×2,0 м

Рис. 2. Сумма суточных температур почвы в слое 0-100 см под облепиховыми посадками в рядах

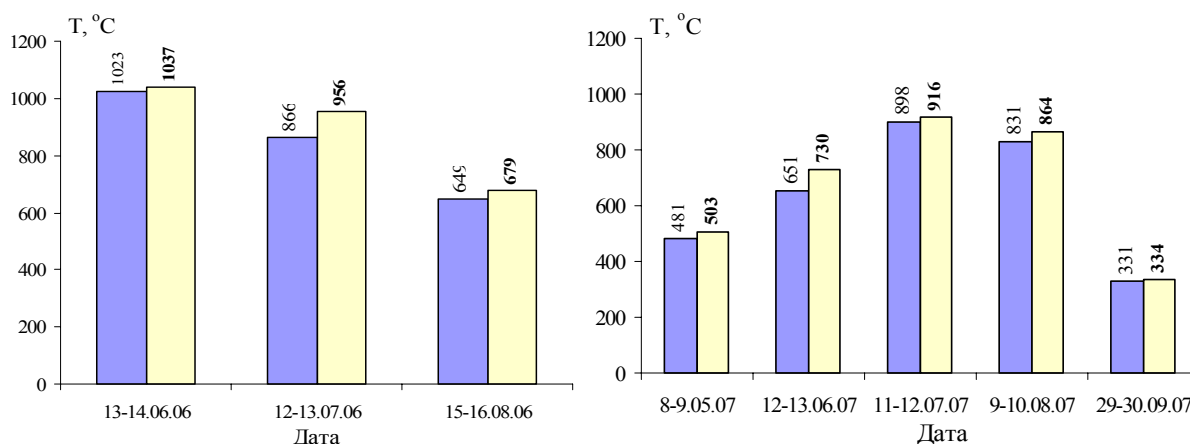


Схема посадки: ■ 3,0×1,0 м ■ 4,0×2,0 м

Рис. 3. Сумма суточных температур почвы в слое 0-20 см под облепиховыми насаждениями в междурядьях

На рисунке 4 представлен температурный профиль чернозема под облепихой в рядах растений на схеме посадки 3,0×1,0 м в период с июня 2006 по май 2008 гг. Из рисунка следует, что термохроноизоплета 20°C распространялась на глубину до 30 см в 2006 г. и 42 см – в 2007 г. Как уже отмечалось, разреженная схема посадки получала больше тепла и поэтому лучше прогревалась. Температурные профили сравниваемых вариантов в целом были схожи, за исключением глубины проникновения изоплеты выше 20°C. Если в 2006 г. различия по схемам посадки составили лишь 4 см, то в 2007 г. – 18 см.

Следует заметить, что глубина прогревания чернозема находилась в сильной зависимости от погодных условий. Наибольшие амплитуды колебаний в течение вегетации характерны для гумусово-аккумулятивного и переходного к иллювиальному горизонту. Нужно сказать, что прогревание почвы до благоприятных в биологическом отношении температур выше 15°C по метровому профилю чернозема происходило с конца июня – начала июля до середины августа, а в

верхней части профиля максимального сосредоточения корней растений – на более длительный период времени (до трех месяцев). Для оценки теплообеспеченности почвы часто используются сумма и продолжительность действия активных температур. Например, в 2007 г. длительность периода активных температур составила около 5 мес., причем по всем почвенным горизонтам за счет инерции процессов распространения тепла. После периода прогревания наступало состояние относительного равновесия в профиле чернозема при незначительных градиентах температуры. Это наиболее четко выражено в 2006 г. в течение 1,5 мес. (с третьей декады августа до 5 октября температура была в интервале от 10 до 15°C). В дальнейшем остывание чернозема происходило постепенно и зависело в значительной мере от времени образования устойчивого снежного покрова.

Данные, полученные нами, хорошо согласуются с ранее выполненными исследованиями температурного режима чернозема выщелоченного под различными садовыми культурами.

На рисунке 5 представлено температурное поле чернозема в 2006-2008 гг. В верхних слоях почвы ход температуры наиболее тесно связан с изменением метеорологических факторов. Это подтверждает ряд максимумов, ярко выраженных в 2007 г. Колебания температуры почвы имеют вид парабол, причем в верхних слоях угол наклона их больше, а с глубиной ветви парабол становятся заметно положе. На рисунке также четко видно, что периоды относительной стабилизации температурного поля происходили после установления снежного покрова достаточной мощности. Вслед за весенним потеплением во время оттаивания

температурное поле испытывает «возмущение», которое заканчивается вновь с промерзанием почвы. Периодам «возмущения» соответствует наиболее тесное расположение термохроноизоплет. В зимний период благодаря теплоизолирующему воздействию снежного покрова внутрипочвенные температурные градиенты были минимальны.

Таким образом, в устойчивую солнечную погоду в конце вегетации почва под плотными схемами посадки аккумулировала больше тепла, а во время периодов понижения температуры летом слабее остывала.

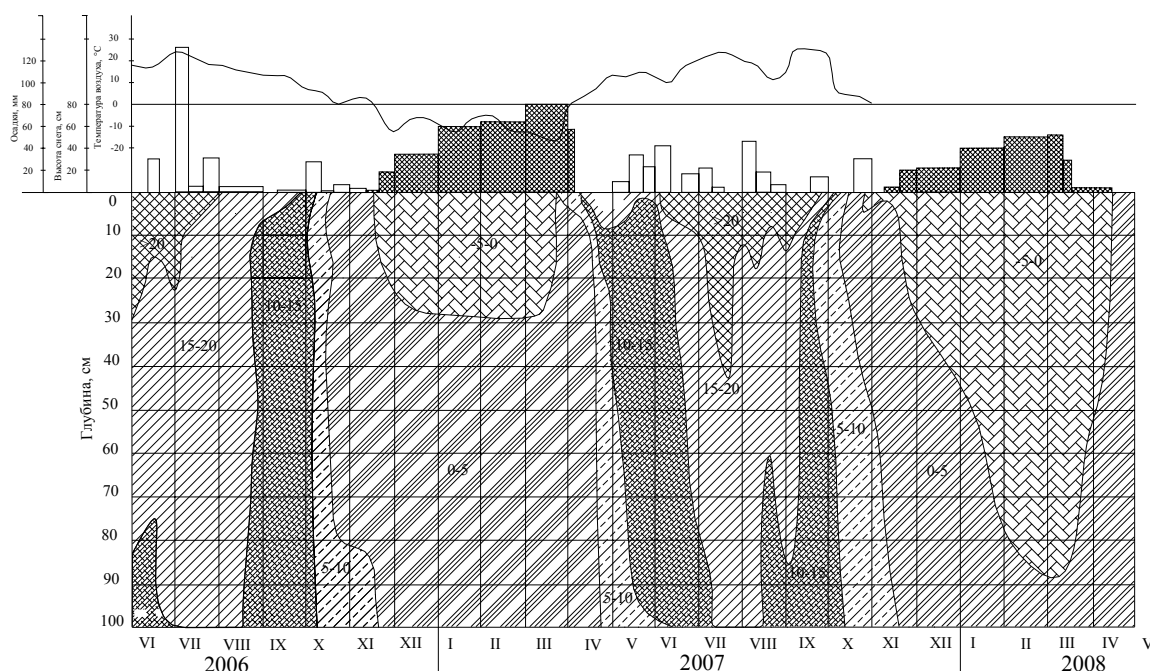


Рис. 4. Температурный профиль чернозема выщелоченного под облепихой в 2006-2008 гг.

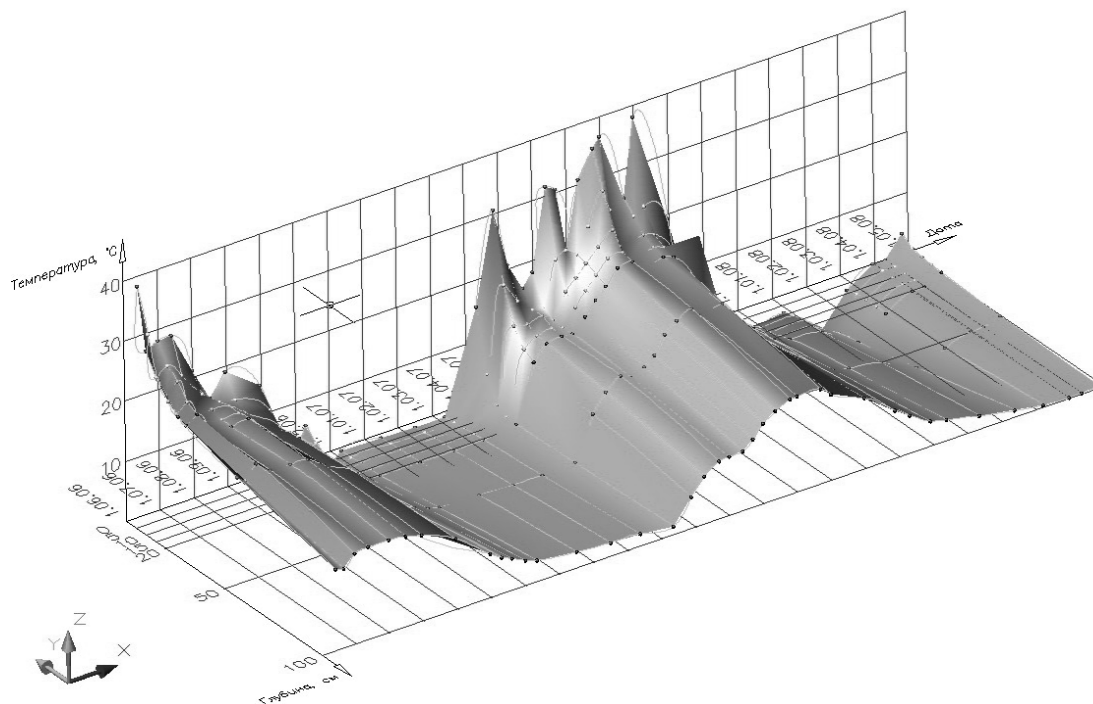


Рис. 5. Температурное поле чернозема выщелоченного под облепихой в 2006-2008 гг.

Заключение

Термическое состояние чернозема в период вегетации под облепихой зависит от густоты насаждений. Вариант посадки 4,0x2,0 м сильнее прогревается, загущение до 3,0x1,0 м уменьшает суточные колебания температуры почвы и способствует формированию более устойчивого температурного фона. Наибольшие различия по глубине прогревания чернозема между вариантами отмечаются в верхних гумусовых горизонтах.

Исследованный чернозем относится к разряду наиболее «теплых» почв. Длительность периода активных температур составляет около 5 мес. Прогревание до благоприятных в биологическом отношении температур выше 15⁰С в метровом профиле чернозема происходит с конца июня до середины августа, а в слое максимального сосредоточения корней растений – в течение 3 мес. Температурный режим чернозема зимой при условии установления раннего снежного покрова благоприятен для перезимовки облепихи.

Библиографический список

1. Макарычев С.В. Термический режим выщелоченного чернозема Алтайского

Приобья в зависимости от характера агроценоза // Водно-пищевой режим почв и его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур в Алтайском крае: сб. науч. тр. АСХИ. – Барнаул, 1984. – С. 24-32.

2. Бондаренко С.Ю., Макарычев С.В., Гефке И.В. Анализ теплофизического состояния почвенного профиля // Вестник АГАУ. – 2007. – № 10. – С. 13-18.

3. Гефке И.В. Влияние плодовых культур на гидротермический режим черноземов в условиях сада // Научное обеспечение устойчивого развития АПК в Сибири: матер. конф. молодых ученых СибФО. – Улан-Удэ, 2004. – С. 26-29.

4. Лёвин А.А., Макарычев С.В., Болотов А.Г. Особенности формирования температурного режима чернозема выщелоченного под жимолостью в зимний период // Проблемы рационального природопользования в Алтайском крае: сб. науч. тр. – Барнаул, 2005. – С. 130-134.

5. Макарычев С.В. Особенности теплофизического состояния пахотных выщелоченных черноземов // Почвоведение. – 2007. – № 8. – С. 23-28.



УДК 633.11:631.4 (571.54)

О.А. Алтаева,
А.П. Батудаев

АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СКЛОНОВЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ СУХОЙ СТЕПИ БУРЯТИИ

Ключевые слова: склон, агрохимические свойства, каштановая почва, агроландшафты, яровая пшеница.

Введение

Почвенно-климатический потенциал территории Республики Бурятия является одним из основных условий, определяющих географию размещения различных культур и темпы развития. Особенно важны при этом количество тепла, колебания температуры, соответствие продолжительности теплого безморозного периода и длины вегетационного периода требованиям возделываемых культур.

Размещение сельскохозяйственных культур по зонам республики в соответствии с требованиями растений к климатическим и почвенным условиям – основа адаптивного земледелия и научного ведения сельского хозяйства.

Фактически земледелие в Бурятии является склоновым, так как до 70% площади земель имеют наклон. Однако данный факт в практике землепользования учитывается, к сожалению, слабо. Так, в Системе земледелия Бурятской АССР земледелие не обозначено как склоновое [1]. Соответственно, агротехнологический комплекс не ориентирован на специфику земель, расположенных на склонах, а их возможности во многом остаются не реализованными.

Цель – установить влияние элементов рельефа на агрохимические свойства каштановой почвы склонов южной и северной экспозиций.

Задачи:

1) изучить основные агрохимические свойства каштановой почвы южного и северного склонов;

2) определить влияние элементов рельефа на агрохимические свойства склонов.