

АГРОЭКОЛОГИЯ



УДК 631.436

С.В. Макарычев

МЕЛИОРАЦИЯ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Засоленные почвы, и прежде всего солонцы, широко представлены в сухостепной и степной зонах Алтайского края как зональные, сопутствующие черноземному либо каштановому типам почвообразования. В то же время эти почвы обладают особыми свойствами, которые отличают их от основных почвенных типов той или иной почвенно-климатической зоны. В силу крайне неблагоприятных особенностей генетических горизонтов их профилей засоленные почвы малопригодны или полностью непригодны для сельскохозяйственного использования. Мелиоративное их освоение связано с большими затратами, а трансформация в сельскохозяйственные угодья часто нежелательна по экологическим причинам.

Тем не менее солонцовые комплексы на территории региона зачастую вовлечены в пашню, хотя биологическая урожайность зерновых здесь не превышает 0,55 т/га. Поэтому остается актуальной проблема разработки приемов для мелиорации солонцов с целью повышения их плодородия.

Лугово-каштановые солонцы и лугово-каштановые солонцеватые почвы сухой степи могут быть улучшены, как было установлено нами, путем гипсования по отвальной обра-

ботке на глубину 26 см в дозе 18 т/га. В качестве мелиоранта удобно использовать запасы гипса в оз. Джиря, насчитывающие около 9 млн т. Кроме того, высокое содержание карбонатов в таких солонцах на доступной глубине позволяет использовать самомелиорацию, основным звеном которой является глубокая плантажная обработка на 50 см.

Эти способы мелиорации были использованы сотрудниками проблемной лаборатории солонцов АГАУ, которыми еще в 1974 г. был заложен такой опыт. Мы же изучали формирование теплофизического состояния и гидротермических режимов в генетических горизонтах указанных выше почвенных разностей. Вовлечение в пахотный слой иллювиального горизонта солонца с резко выраженными отрицательными свойствами ухудшает состояние пахотного слоя, но внесение гипса способствует рассолению мелиорированной толщи. Содержание обменного натрия здесь уменьшается с 16 до 3%. Плантаж также обуславливает улучшение качеств 50 см слоя и насыщение его кальцием до 60-70% от емкости поглощения. В полной мере эффект от этого приема проявляется только на четвертый год. В целом же за 10 лет даже в условиях сухой

стеи происходит рассолонцевание мелиорированного слоя под воздействием как гипсования, так и плантажной обработки.

Улучшение физико-химических свойств солонцов оптимизирует физико-механические и теплофизические показатели. Под воздействием химической мелиорации все изменения отмечаются в слое внесения гипса, а плантаж приводит к коренному изменению всей почвенной толщи как солонца, так и каштановой солонцеватой почвы.

Гипсование солонца снижает теплоемкость его пахотного слоя, но увеличивает тепло- и температуропроводность. Аналогичное, но более сильное изменение этих свойств характерно при глубокой плантажной обработке. Перемешивание почвенного профиля при плантаже и гипсование при отвальной обработке обуславливают не только рост коэффициентов теплопередачи в мелиорированном слое, но и смещение их экстремальных значений в сторону меньших влажностей. Так, на контроле максимум температуропроводности наблюдается при 25% влажности, а после мелиорации — при 16-18% от веса почвы. Поэтому максимальное проявление пародиффузионного механизма теплопередачи в пахотном слое и нижележащих горизонтах солонца приходится на одинаковую степень почвенного увлажнения, что особенно важно при орошении.

Мелиорация солонцов заметно влияет также на динамику влажности и теплофизических свойств пахотного слоя в течение вегетационного периода. Коэффициенты теплопередачи при этом остаются выше, чем на контроле, и стабильнее. Так, плантажная обработка приводит к повышенному влагонакоплению в течение вегетации. В результате здесь мелиорированный слой характеризуется большими значениями теплоемкости и теплопроводности по сравнению с другими вариантами опыта. Это спо-

собствует созданию более благоприятного гидротермического режима.

Следует отметить, что действие гипса проявляется на третий год после внесения и сохраняется в течение 10 лет — по данным И.Т. Трофимова. Мелиоративный эффект от плантажа становится заметным на четвертый год. Особенно эффективна в этом плане плантажная обработка лугово-каштановой солонцеватой почвы. Уже на второй год здесь отмечается двукратное увеличение урожайности пшеницы, которое сохраняется пять лет. В последующие годы прибавки урожаев снижаются, но сохраняются даже на десятый год (до 43%).

Одним из эффективных методов повышения плодородия солонцов является землевание. Такой способ мелиорации был использован нами при изучении теплофизических свойств и гидротермических режимов в солонце черноземно-луговом, мелком, многонатриевом с содержанием обменного натрия не менее 44% от емкости поглощения. Проводилось поверхностное землевание слоями 5, 10 и 15 см, а также в сочетании с удобрениями и гипсом. Такие приемы позволяют снизить теплоемкость и повысить коэффициенты теплопередачи пахотного слоя солонца. Как оказалось, лучшие гидротермические условия формируются по фону поверхностного и удобрительного землевания. Применение комбинированных приемов также обуславливает максимальное снижение как суточной, так и сезонной динамики температурного режима мелиорированного слоя солонца, тем самым обеспечивая более благоприятный режим тепла и влаги для сельскохозяйственных растений. В то же время на контрольном участке складываются экстремальные условия, при которых амплитуда температурных колебаний и теплофизических показателей максимальна, что отрицательно сказывается, в частности, на посевах яровой пшеницы.

Чтобы выявить особенности формирования теплофизического состояния в лугово-черноземных солонцах и черноземно-луговой солонцеватой почве степной зоны под влиянием химической мелиорации и характера почвенного покрова, нами в 1986-1989 гг. были организованы сопряженные наблюдения на полях стационара проблемной лаборатории солонцов (с-з «Гуселетовский» Романовского района). Исследования проводились в солонце (контроль), гипсованном участке (60 т/га) по черному пару и под ломкоколосником. Они показали, что на контроле верхний 20-сантиметровый слой почвы, характеризуется высокой теплоемкостью, что способствует накоплению тепла в солонцовом и подсолонцовом горизонтах. Низкие значения тепло- и температуропроводности в этих горизонтах создают своеобразный «тепловой барьер» и затрудняют передачу тепла вниз по профилю. При гипсовании по отвальной обработке этот барьер частично разрушается, и теплоток в нижележащие слои солонца возрастает.

В черноземно-луговой почве формируются более благоприятные термические условия. Отсутствуют засоленные и сильно уплотненные горизонты, поэтому температуропроводность здесь выше, в силу чего поступившее в почву тепло хорошо распространяется в почвенной толще и прогревает ее.

Величины тепловых потоков на различных вариантах, как оказалось, определяются также особенностями агрофона. При одинаковом поступлении солнечного тепла на поверхность поля более интенсивные тепловые потоки по черному пару обусловлены не только высокими теплофизическими коэффициентами парующейся почвы, но в значительной мере и отсутствием растительного покрова, затеняющего почву и уменьшающего приток прямой радиации. Максимальный тепловой поток как под ломкоколосником, так и

в пару имеет место на гипсованных участках, а минимальный — в солонце, не тронутом мелиорацией. Это определяется различием в теплофизических показателях почвы, складывающихся под воздействием природно-климатических и антропогенных факторов.

Еще одна возможность повышения плодородия мелиорированных солонцов заключается в использовании сидеральных удобрений из донника, ломкоколосника или других многолетних трав, которые, с одной стороны, способствуют накоплению гумуса и элементов питания, с другой — улучшают теплофизическое состояние почвенных горизонтов. Улучшение структуры почвы, обогащение ее растительными остатками оказывают положительное воздействие на тепловые свойства пахотного горизонта. При этом снижается теплоаккумуляция и возрастает скорость теплопередачи в почве за счет разрыхляющего действия корневой системы сидератов и запахивания их надземной части, что особенно важно в условиях сухостепной зоны Алтайского края. Нами установлено, что максимальное количество тепла за сутки поступает в почву по сидеральному пару с поверхностной заделкой растительных остатков. Меньшие теплотокки наблюдаются по сидеральному пару с отвальной обработкой, а по черному пару они минимальны. В результате сидеральные пары обеспечивают оптимальные среднесуточные тепловые потоки в мелиорированных горизонтах, что в начале вегетации способствует ускоренному прогреванию почвенного профиля и созданию в нем благоприятного теплового режима.

Таким образом, использование различных приемов мелиорации солонцов позволяет целенаправленно улучшать теплофизическое состояние корнеобитаемой почвенной толщи, тем самым обеспечивая оптимизацию питательных режимов культурных растений и повышая плодородие

засоленных почв, вовлеченных в сельскохозяйственное производство.

На территории Алтайского края в пашне используется также около 280 тыс. га серых лесных почв, характеризующихся значительной степенью кислотности. Значительная их часть расположена на Обь-Чумышском междуречье. Сельскохозяйственное использование таких земель требует оптимизации их теплофизического состояния, что важно в практическом аспекте в связи с необходимостью разработки научно-обоснованных зональных систем и приемов по направленному регулированию водно-тепловым режимом почв. Поэтому нами была предпринята попытка мелиорации кислых почв с помощью внесения отходов сахарной промышленности (дефеката) в количестве 15 т/га на полях фермерского хозяйства А.Н. Иванова (с. Кантошино Первомайского района).

Под воздействием дефеката, содержащего большое количество карбонатов и органического вещества, происходит улучшение физических свойств серой лесной почвы: снижается плотность, увеличивается порозность, изменяются водно-физические показатели мелиорированного слоя. В течение вегетации мелиорированные участки остаются более влажными, что определяет

максимальные значения теплофизических коэффициентов.

В свою очередь, характер растительного покрова сказывается на прогревании профиля серой лесной почвы. Так, исследования летом 2001 г. показывают, что почвенный профиль под клевером прогревается слабее, чем под соей, бобами или пшеницей. При этом разница в температуре достигает 8-10°C.

Тепловые потоки в течение вегетации на контрольных участках остаются выше, чем на вариантах с дефекатом. Это обусловлено большей затененностью поверхности почвы густой растительностью и пониженной теплоемкостью ее мелиорированного пахотного слоя.

Таким образом, в условиях сухостепной, степной и лесостепной зон Алтайского края всегда можно подобрать комплекс приемов агротехнической, химической или биологической мелиораций, которые позволяют оптимизировать теплофизические свойства и гидротермические режимы как засоленных, так и кислых почв. Последние определяют интенсивность усвоения питательных элементов культурными сельскохозяйственными растениями, что в конечном счете увеличивает их продуктивность.



УДК 631.41:631.445.41:631.445.52+553.25

**И.Т. Трофимов,
Н.П. Чижикова**

ХИМИКО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЧЕРНОЗЕМОВ И ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ПРЕДАЛТАЙСКОЙ ПРОВИНЦИИ

В связи с интенсивным использованием почв, а следовательно, выносом большого количества зольных

элементов с урожаем и значительными изменениями физических свойств почв под влиянием обрабо-