

МЕЛИОРАТИВНЫЕ ПРИЕМЫ БОРЬБЫ С КОРКООБРАЗОВАНИЕМ В ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ «АК КАЙЫН» В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Кан В.М.¹, Залесов С.В.², Рахимжанов А.Н.³

¹ *Казахский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, zalesov@usfeu.ru;*

² *ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»;*

³ *РГН «Жасыл Аймак» Республика Казахстан*

Высокая доля засоленных почв на территории лесного питомника «Ак кайын» ограничивает возможности выращивания стандартного посадочного материала древесно-кустарниковых пород. Решение вопроса не может быть обеспечено агротехническими приемами обработки почвы и внесением традиционных минеральных и органических удобрений. В процессе исследований предпринята попытка физического моделирования в лабораторных условиях процессов мелиорации засоленных почв лесного питомника «Ак кайын» внесением золы, серы, биогумуса, фосфогипса в различных сочетаниях и дозах. Установлено, что внесение чистой золы и серы не влияет на структуру сложения солонцов и не играет мелиоративной роли. Лучшие результаты достигаются при внесении совместно фосфогипса в дозе 20 т/га и золы в дозе 10 т/га, а также сложного удобрения в составе: зола (10 т/га), сера (8 т/га) и биогумус (8 т/га). Положительные результаты лабораторных опытов свидетельствуют о необходимости продолжения исследований в данном направлении и проведении полевых опытов на засоленных почвах лесного питомника «Ак кайын».

Ключевые слова: темно-каштановые почвы, содово-засоленные почвы, саженьцы, мелиорация, мелиоранты, лесной питомник, плодородие почвы, фосфогипс, зола, биогумус, сера.

RECLAMATIVE WAYS OF CRUST – FORMING CONTROL ON «AK – KAJIN» FOREST NURSERY IN REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Kan V.M.¹, Zalesov S.V.², Rakhimzhnov A.N.³

¹ *The Kazakh institute of edaphology and agrochemistry named after U.U. Uspanov, zalesov@usfeu.ru;*

² *The Ural state forest Engineering university;*

³ *RYN «Zhasye Aymac» kepubeic of Kazakhstan*

The high part of salinized soils on «Ak-Kajin» forest nursery limits the possibility of standard woody and brust species planting material growing. The problem cannot be settled only by agrotechnical ways of soil treatment and traditional mineral and organic fertilizers applying. While research is carrying on an attempt of physical modeling of the process of salinated soils reclamation on forest nursery «Ak – kajin» in the laboratory condition by ashes, sulphur, bio-humus, phosphogypsum applying has been made. It has been determined that pure ashes and sulphur applying does not affect the structure of salinated soils composition and does not play a reclamative role. The best results are achieved under combined phosphogypsum in 20 t/ha dose and ashes in 10 t/ha dose application as well as combined fertilizer: ashes 10 t/ha, sulphur 8 t/ha and bio-humus 8 t/ha application. The positive results of laboratory experiments testify the necessity to proceed with the researches in the above-mentioned direction and to carry on field experiments on salinized soils of forest nursery «Ak-kajin».

Keywords: dark chestnut colored soils, soda - salty – alkaline soils, reclamation, reclamators, forest nursery, soil fertility, phosphogypsum, ash, bio-gumus, sulphur.

Почвы зеленой зоны г. Астаны характеризуются высокой мозаичностью. Все многообразие почвенных разностей можно условно разделить на четыре группы [1]: лесопригодные, ограниченно-лесопригодные, условно-лесопригодные и нелесопригодные. Основной причиной утраты почвенного плодородия и лесопригодности является засоление. К сожалению, внесение минеральных удобрений и другие традиционные методы повышения почвенного плодородия не решают задачу восстановления лесопригодности солонцовых почв [2; 4; 5]. Современное ведение лесного хозяйства на солонцовых почвах должно основываться на

новых мелиоративных технологиях, основанных на экологически эффективных биотехнологиях с использованием новых биоминеральных удобрений.

Цель исследования

Целью исследований являлась разработка приемов мелиорации и ликвидации коркообразования в лесном питомнике «Ак кайын».

Материалы и методы исследований

Объектом исследований являлись содово-засоленные солонцы и слитные теснокаштановые почвы лесного питомника «Ак кайын».

Разработку технологии солонцов проводили методом физического моделирования в лабораторных условиях.

В качестве мелиорантов использовались степногорский фосфогипс и зола ТЭЦ г. Шахтинска, получаемая при сжигании каменного угля Карагандинского бассейна. Мелиоративный эффект золы от сжигания угля Карагандинского бассейна связан с ее качеством. Она содержит до 10% органических осадков, которые являются базовыми элементами воспроизводства гумуса в мелиорируемых почвах.

В процессе исследований были проведены модельные опыты по ликвидации слитогенеза и образования почвенной корки. Опыты проводились в течение 6 месяцев с почвами лесного питомника «Ак кайын». При этом экспериментально подбирались оптимальные дозы и сочетания мелиорантов на почвенных моделях по ликвидации коркообразования.

В качестве основных ингредиентов в ходе модельных опытов использовалась зола, сера, биогумус, фосфогипс в различных сочетаниях и дозах.

Результаты исследований

Слитость почв проявляется в их способности уплотняться при высыхании, образуя глубокие трещины, и разуплотняться при увлажнении, причем трещины заплывают и почвы приобретают «сплошность». Этот важнейший диагностический признак слитых почв обусловлен явлениями усадки при высыхании и набухания при увлажнении. Чем больше величины усадки и набухания, тем ярче выражена слитость почв.

Проявления слитости можно встретить в почвах разнообразного генезиса, формирующихся в широком диапазоне биоклиматических и геохимических условий. Уплотнению – растрескиванию и набуханию в известных пределах подвергаются практически все почвы тяжелого механического состава, особенно пахотные горизонты [3]. В сухое время года трещины усыхания отмечают на поверхности тундровых и пахотных подзолистых почв, черноземов и сероземов и т.д., при слабой выраженности этих процессов почвы не относятся к слитым.

Необходимо отличать и отделять от слитых почв и горизонтов сцементированные почвы и горизонты. Слитые почвы обратимо набухают при увлажнении и дают усадку при иссушении. Они отличаются высокой твердостью, прочностью и плотностью в сухом и свежем состоянии и разуплотняются при увлажнении. Их плотность сильно колеблется в зависимости от степени увлажнения, пределы варьирования составляют от 1 г/см³ в сыром или мокром состоянии до 2 г/см³ в сухом и свежем состоянии. В отличие от слитых почв сцементированные горизонты плотные и твердые в сухом состоянии становятся менее твердыми при увлажнении, но сохраняют высокую плотность, так как не набухают. Консолидация слитых почв обусловлена наличием лиофильных глинистых минералов, аморфных гидроксидов кремния и алюминия (в щелочной среде).

Цементация обусловлена лиофобными веществами: карбонатом кальция, гидроксидами кремния, алюминия и железа в форме окристаллизованных соединений и др.; сцементированность свойственна, например, гумусово-железисто-иллювиальным горизонтам подзолов, мергелистым горизонтам черноземов и луговых почв, хардпенам.

Проблема повышения эффективного плодородия темно-каштановых почв лесного питомника «Ак кайын» объясняется тем, что данные почвы являются продуктом природного содового засоления и длительного хозяйственного освоения. Использование подобных почв невозможно без решения задач кардинального повышения и регулирования плодородия и гумусового состояния почв. Уровень плодородия указанных почв связан с оптимизацией совокупности агрофизических, физико-химических, химических, биологических, биохимических свойств; водного, воздушного, теплового, солевого, пищевого режимов. Актуальность проблемы плодородия щелочных солонцовых почв будет возрастать по мере развития столицы Республики Казахстан, роста площадей и длительности функционирования полос, занятых искусственными насаждениями в санитарно-защитной зоне г. Астана.

Применение биоорганических соединений, современных химических и биологически активных препаратов позволяет получить новый класс жидких биоорганических удобрений, обеспечивающих повышение качества посадочного материала и выращивание экологически чистой продукции. При этом решается задача запустить механизм воспроизводства плодородия почв и повысить приживаемость лесных культур. Основными причинами низкого плодородия слитных почв питомника «Ак кайын» являются физико-химические процессы коркообразования, являющегося следствием солонцеобразования в прошлом, и недостаток органно-минерального питания для развития и роста сеянцев из-за щелочного гидролиза гумуса. Поэтому мелиорированные почвы отличаются крайне низкой обеспеченностью элементами плодородия (содержание гумуса, азота, фосфора, микроэлементов).

Из общей площади питомника «Ак кайын» 110 га темно-каштановые незасоленные почвы занимают 23 га. По содержанию CO₂, уровню щелочности водной вытяжки, содержанию солей, составу водной вытяжки, содержанию поглощенных оснований и гумуса темно-каштановые почвы питомника «Ак кайын» не отличаются от зональных темно-каштановых почв. Но эффективное плодородие этих почв находится на низком уровне. Применение типовой агротехнологии с использованием минеральных удобрений не дает результата.

Солонцеватые и слитные почвы занимают более 85% площади питомника. Процессы слитизации темно-каштановых почв лесопитомника «Ак кайын» связаны с солонцовым прошлым и тяжелым механическим составом и формированием микрорельефа «гильгай». Поэтому результаты агрохимического обследования, проведенные в октябре 2012 г. ГУ «Республиканский научно-методический центр агрохимической службы», показали низкую и среднюю обеспеченность почв питомника подвижным азотом (85%). Потенциальное плодородие этих почв по содержанию органического вещества - низко обеспеченное (в пределах 1,5-2,7%) из-за преобладания процессов щелочного гидролиза и выноса органо-минеральных элементов питания растений с выращенным посадочным материалом.

Все почвы лесного питомника характеризуются крайне низким содержанием органического вещества. В таких малогумусовых маломощных почвах значительно усиливается отрицательное влияние солонцеватости на лесорастительные свойства почв и выращивание посадочного материала становится практически не выполнимой задачей. По содержанию фосфора все почвы зафосфачены (85% площади питомника). Весь подвижный фосфор переходит в труднорастворимую форму, образуя соль фосфора с карбонатами.

Выращивание устойчивых лесонасаждений и посадочного материала осложняется не только солонцеватостью и солончаковатостью почв, но и повторяемостью засух (примерно 4 года из 10 лет), мелкоконтурностью лесопригодных почв и комплексностью почвенного покрова, что затрудняет выращивание искусственных насаждений.

Модельные опыты были выполнены в 2013 г., в течение 6 месяцев, и включали различные материалы – мелиоранты.

Результаты использования серы в дозах 4 и 8 т/га приведены на рисунке 1.



Рис. 1. Эффективность внесения серы в качестве мелиорантов:
а – контроль; б – сера в дозе 4 т/га; в – сера в дозе 8 т/га.



Рис. 2. Эффективность внесения серы с золой в качестве мелиорантов:
а – контроль; б – зола (10 т/га) и сера (4 т/га); в – зола (10 т/га) и сера (8 т/га).

Процесс обмена ускоряется при добавлении биогумуса. При этом на поверхности отсутствуют вкрапления солей фосфогипса, показатели которых указывают на неполный их расход на обменные процессы с почвенно-поглощающим комплексом (ППК) (рис. 3).



Рис. 3. Эффективность внесения комплексного мелиоранта (зола, сера, биогурус): а – контроль; б – зола (10 т/га), сера (4 т/га) и биогурус (4 т/га); в – зола (10 т/га), сера (8 т/га) и биогурус (8 т/га).

Отсутствие трещин на поверхности почвы в лотках свидетельствует о высокой эффективности внесения в качестве мелиоранта комплекса из фосфогипса и золы (рис. 4). Однако на поверхности отмечаются вкрапления солей фосфора, не полностью прореагировавших на обменные процессы с ППК.



Рис. 4. Эффективность внесения мелиорантов:

а – контроль; б – фосфогипс (20 т/га); в – зола (10 т/га) и фосфогипс (20 т/га).

Выводы

1. Процессы коркообразования и слитогенеза темно-каштановых почв лесного питомника «Ак кайын» связаны с доминированием солонцов и длительным хозяйственным использованием.

2. Ликвидации коркообразования и трещиноватости почв можно добиться внесением сочетания мелиоративных различных доз, поскольку внесение обычных минеральных удобрений проблеме восстановления плодородия почв не решает.

3. По результатам модельных опытов определены дозы мелиорантов, дающие максимальный положительный эффект. В частности, лучший эффект достигнут при совместном внесении фосфогипса в дозе 20 т/га и золы в дозе 10 т/га.

4. Чистая сера при внесении в дозе 4 и 8 т/га не даст мелиоративного эффекта по рассолению. Аналогичный вывод можно сделать и в отношении экспериментов по внесению золы и серы.

5. Неплохой результат достигается при совместном внесении в качестве мелиорантов золы в дозе 10 т/га, серы в дозе 8 т/га и биогумуса в дозе 8 т/га.

6. Важное значение внесения мелиорантов для рассоления почв лесного питомника «Ак кайын» вызывает необходимость продолжения исследований с проведением полевых опытов.

Список литературы

1. Азбаев Б.О., Рахимжанов А.Н., Ражанов М.Р. Почвы зеленой зоны г. Астаны и классификация их по лесопригодности // Леса России и хозяйство в них. - 2013. - № 1 (44). - С. 12-14.
2. Кан В.М., Рахимжанов А.Н., Залесов С.В. Повышение плодородия почв лесного питомника «Ак Кайын» Республики Казахстан // Аграрный вестник Урала. – 2013. - № 8 (114). - С. 39-43.
3. Хитров Н.Б. Генезис, диагностика, свойства и функционирование глинистых набухающих почв Центрального Предкавказья. – М., 2003. - 504 с.
4. Freiberg I.A., Stetsenko S.K. Possibility of soil remediation in forest agrocenoses // Леса России и хозяйство в них. – 2010. - № 35-1. - С. 22-28.
5. Saparov A.S. Achievements of soil and agrochemical science during the years of independence of Kazakhstan // Почвоведение и агрохимия. – 2011. - № 4. - С. 4-13.

Рецензенты:

Петрова И.В., д.б.н., проф., зам директора ФГБУ науки «Ботанический сад» УрО РАН, г. Екатеринбург.

Аткина Л.И., д.с.-х.н., проф., зав. кафедрой ландшафтного строительства Института и природопользования, г. Екатеринбург.