

ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА УСЛОВНО ЛЕСОПРИГОДНЫХ ПОЧВАХ ВОКРУГ ГОРОДА АСТАНЫ, СОЗДАНИЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПОЧВАХ ПОНИЖЕННОЙ ЛЕСОПРИГОДНОСТИ

Э.В. Обезинская¹, Б.М. Муканов¹, А.Н. Рахимжанов², А.А. Бектимиров², Ж.М. Калиакбарова²

¹Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства,
г. Щучинск, kafri50@mail.ru; ²Республиканское государственное предприятие
«Жасыл Аймак», г. Астана, Zhasyl_aimak@mail.ru

Территория района вокруг города Астаны характеризуется значительным разнообразием почвенного покрова. В работе рассматриваются проблемы создания искусственных насаждений на почвах пониженной лесопригодности в пригородных районах г.Астаны, использование их под лесные культуры. Приводятся результаты анализов почвенных образцов, взятых при проведении обследования почв на участках опытных культур, созданных на засоленных почвах, отнесенных к группе условно лесопригодных почв. Представлены результаты исследований четырехлетних культур посаженных на этих почвах.

ВВЕДЕНИЕ

Наличие значительных площадей условно лесопригодных земель в пригородных районах г. Астаны вызывает необходимость их освоения, создания искусственных насаждений. По данным РГП «Казгипролесхоз» из обследованных 154 тыс. га земель лесопригодные почвы составляют 14473,3 га (8,5 %), ограниченно лесопригодные – 22790 га (13,4 %), условно лесопригодные – 62320 га (36,7 %) и нелесопригодные почвы - 70417 га (41,4 %).

Это почвы пониженной лесопригодности, которые пригодны для выращивания солеустойчивых кустарников, но и на этих почвах они либо сразу не приживаются, либо гибнут через несколько лет (5-7 лет) после посадки, недолговечны. Без мелиорации на них можно выращивать лишь наиболее засухоустойчивые и солевыносливые породы, причем и они на большинстве позиций без дополнительного увлажнения очень неустойчивы и недолговечны. Поэтому, создание лесных насаждений на засоленных землях, одна из наиболее сложных задач искусственного лесоразведения. Эти местообитания характеризуются дальнейшим нарастанием засоленности и сухости климата, что

резко ухудшает их лесорастительные свойства. Экологический ареал земель данной категории меньше в связи с тем, что в ней объединены почвы, на которых даже наиболее солевыносливые породы деревьев находятся на крайнем пределе своего существования.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

При проведении НИР были использованы общепринятые методики [1-6].

Исследования и работы проводились на пробных площадях в следующих направлениях: почвенное обследование, изучение состояния и приживаемости опытных лесных культур.

При определении приживаемости указывалась категория состояния растений (живые, сомнительные или погибшие), после чего определялся процент приживаемости.

Динамику содержания продуктивной влаги изучали в слое почвы 0-100 см в 4 срока (перед посадкой, июне, июле месяце и в конце вегетационного периода).

Высоту и прирост растений измеряли мерной рейкой или лентой и принимали за ведущий показатель состояния зеленого насаждения.

Образцы почвы на химический анализ на пробных площадях брались в почвенных разрезах по генетическим горизонтам (согласно морфологическому описанию) сплошной колонной через 20 см до глубины 220 см.

Анализ образцов почвы выполнялся в лаборатории экологического мониторинга ТОО «Казахского НИИ лесного хозяйства». При этом определялся: механический состав, гумус, состав легкорастворимых солей, обменные основания, рН водной вытяжки, углекислота карбонатов, гипс, общие и подвижные формы азота.

Микроклиматические условия опытных участков изучались на основных вариантах заложенных опытов. За контроль принималась микроклиматическая обстановка, прилегающих участков, соответствующая конкретным вопросам исследований. При изучении микроклимата использовались общепринятые методики. Измерение освещенности производилось с помощью люксметра Ю-16.

Скорость ветра изучалась при помощи ручного чашечного анемометра МС-13, устанавливаемого на уровне средней высоты культур. Экспозиция наблюдений – 5 минут. Наблюдения проводились одновременно на всех намеченных точках, приурочиваются к дням с наличием ветра не менее 5 м/сек.

Температура и относительная влажность воздуха определялась при помощи аспирационного психрометра МВ-4 М, установленного на уровне средней высоты культур, погрешность измерений температуры $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$. В эксплуатации прибор не требует специальной дополнительной защиты от солнечной радиации.

Измерение температуры поверхности почвы проводилось при помощи ртутного метеорологического термометра ТМ-3 (погрешность измерений $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$), или ртутным метеорологическим термометром

ТМ-10 (погрешность измерений $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$), на глубине 10 и 30 см (термощупами).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

К условно лесопригодным почвам отнесены темно-каштановые и лугово-каштановые средне – и сильносолонцеватые, глубокосолончаковые и солончаковые почвы и их комплексы с солонцами до 25 %. Все эти почвы характеризуются гораздо более низкой лесопригодностью по сравнению с ограниченно лесопригодными почвами. Для более детальной характеристики условно лесопригодных почв приведем данные почвенного разреза №3, заложенного в 2011 году на территории Кызылжарского лесничества РГП «Жасыл Аймак».

Разрез был заложен на вершине слабоболнистой равнины, угодье – межкулисное пространство посадки 2005 года. Мощность гумусового горизонта не превышает 45 – 50 см. Содержание гумуса по всему профилю почв очень низкое (таблица 1). Агрономическая оценка почв проводится по запасу солей.

На глубине 40-140 см наблюдается скопление карбонатов. Реакция почвы в верхнем горизонте слабощелочная. С углублением горизонтов содержание обменного кальция снижается до 50 % (в слое 80-100 см), а магния и натрия увеличивается, что свидетельствует об ухудшении лесорастительных условий.

Данные таблицы 2 показывают, что, начиная с глубины 40 см, почвы сильно засолены – содержание солей составляет 0,985–1,397 %, с преобладанием сульфатов. Токсические количества ионов сульфатов для древесных культур наблюдается с глубины 40 см – 0,612–0,933 %. Содержание хлора в верхних горизонтах составляет 0,021-0,031 %, что соответствует угнетающим количествам для древесных культур. Глубже 60 см содержание хлора повышается до 0,043–0,233 %, что соответствует токсическому его количеству для древесных пород.

Таблица 1 – Химические свойства условно лесопригодных почв зеленой зоны г. Астаны

Глубина горизонтов, см	Гумус, %	CO ₂ карбонатов, %	pH водн.	Поглощенные основания, % от суммы				Физическая глина, %
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Сумма поглощенных оснований, мг-экв./100 г	
0-20	0,56	0,95	7,6	64,6	30,0	5,4	12,7	39,7
20-40	0,45	0,30	9,9	66,9	26,9	6,2	19,8	46,8
40-60	0,30	2,20	8,9	92,0	3,7	4,3	46,2	54,5
60-80	0,20	0,63	8,9	62,9	29,9	7,2	50,1	33,2
80-100	0,18	1,12	8,9	50,0	40,0	10,0	20,0	34,5
100-120	0,20	0,98	9,1	51,4	44,9	3,8	21,8	35,5
120-140	0,19	1,65	9,6	50,0	45,0	5,0	24,4	25,5
140-160	0,16	0,31	9,7	69,3	14,6	16,1	27,4	40,4
160-180	0,15	0,23	9,2	49,6	28,4	22,0	40,3	42,5
180-200	0,13	0,14	9,3	27,6	49,8	22,7	22,5	41,5
200-220	0,14	0,05	9,1	-	-	-	-	32,4

Таблица 2 – Содержание легкорастворимых солей в профиле условно лесопригодных почв

Глубина горизонтов, см	Содержание легкорастворимых солей, %					Тип засоления
	сумма солей	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	гипс	
0-20	0,181	0,094	0,031	0,003	1,15	хлоридное
20-40	0,211	0,106	0,021	0,019		хлоридное
40-60	0,985	0,026	0,024	0,649	3,56	сульфатное
60-80	1,397	0,023	0,043	0,933		сульфатное
80-100	1,246	0,026	0,088	0,766		сульфатное
100-120	1,246	0,024	0,233	0,612		сульфатно-хлоридное
120-140	0,263	0,039	0,084	0,050		хлоридное
140-160	0,390	0,042	0,124	0,089		хлоридное
160-180	0,397	0,037	0,187	0,028		хлоридное
180-200	0,405	0,035	0,182	0,039		хлоридное
200-220	0,351	0,022	0,162	0,039		хлоридное

Таким образом, для повышения устойчивости и долговечности древесных пород на условно лесопригодных почвах зеленой зоны г. Астаны необходимо провести мероприятия по накоплению и сохранению почвенной влаги, способствующей снижению токсического воздействия вредных солей на рост и развитие растений.

Весной 2009 года в межкулисом пространстве в квартале 69 Кызылжарского лесничества были посажены следующие породы: тополь казахстанский, тамарикс изящный, смородина золотая, вяз призе-

мистый. Обработка почвы проводилась по системе двухлетнего черного пара. Посадка рядовая, расстояние между рядами 3,0 м, в ряду 1,0 м (для тополя).

Кулисы из лоха узколистного, акации желтой, ивы древовидной – это культуры 2005 года, созданные по принципу защитных лесных полос.

Биометрические показатели и приживаемость этих культур приведены в таблице 3. Приживаемость тамарикса изящного, тополя казахстанского, смородины золотой, вяза по состоянию на осень 2012 года соответственно: 72,0; 80,0; 65,2; 97,8 %.

Таблица 3 – Биометрические показатели четырехлетних культур

Порода	Год исследования	Приживаемость, %	Показатели роста, см			
			высота	прирост	протяженность кроны	
					вдоль ряда	поперек ряда
Тамарикс изящный	2009	72,0	65,8±2,6	46,2±2,5	-	-
	2010	72,0	107,2±1,4	44,0±1,4	83,0±1,3	92,1±1,4
	2011	72,0	126,8±2,9	59,3±1,9	96,4±2,2	98,8±2,5
	2012	72,0	174,8±2,7	62,7±1,6	126,8±2,8	146,0±3,4
Тополь казахстанский	2009	85,1	74,9±2,9	23,4±1,2	-	-
	2010	85,1	106,0±3,4	73,7±3,1	-	-
	2011	80,0	124,6±10,7	52,9±3,4	69,4±4,0	75,3±6,2
	2012	80,0	158,2±8,0	41,8±3,5	103,6±7,0	103,6±7,0
Смородина золотая	2010	65,2	50,2±2,2		41,2±2,0	41,7±2,07
	2012	65,2	60,2±2,7	-	45,4±1,8	49,6±2,1
Вяз приземистый	2012	97,8	35,1±2,6	-	37,2±2,4	40,4±2,5

Данные исследований за период 2009 – 2012 г.г. по изучению полевой влажности почвы подтвердили весенний дефицит влаги по всем изучаемым вариантам - 9,1–18,9 %. В кулисах этот показатель выше (16,6–18,9 %), кулисы уменьшают испарение, зимой выполняют снегозадерживающую роль. Большая влажность в кулисах лоха и акации (18,9, 18,6 %), ниже в кулисах ивы (16,6 %), где было проведено интенсивное формирование путем изреживания. Влажность почвы в межкулисных пространствах, где высажены культуры была ниже - 9,1–11,5 %. Таким образом, на открытых местах посадки культур, вне зависимости от местоположения, весенняя влажность почвы была ниже, чем в кулисах.

В летний период было отмечено уменьшение содержания влаги. В кулисах акации до 13,6 %, ивы - 14,1 % и лоха - 16,8 %. В межкулисных пространствах содержание влаги составило от 16,6 до 18,2 %.

В летний период почвенная влага интенсивно используется на рост и развитие растений. Проведенный дисперсионный анализ влияния влажности на при-

живаемость растений показал, что различия достоверны, вычисленный коэффициент достоверности F равен 4,8, при P=0,999 табличное значение коэффициента достоверности F=3,6.

При изучении влияния полива на температурный режим почвы отмечено, что полив снижает температуру прогревания поверхности почвы на 5–6°C, на глубине 5 см - на 3°C в течение 1,5–2,0 часов. В результате снижения температуры повышалась относительная влажность воздуха на высоте роста растений, которая играет большую роль при транспирации растений: на открытом местоположении средняя относительная влажность воздуха 22,3±0,3 %, в культурах - 30,5±1,6 %. Различия существенны, оценка разности выборочных средних $t=5,2$, разность достоверна (теоретическое $t \geq 3$). Таким образом, влажность почвы можно поддерживать на необходимом уровне проведением поливов, особенно в засушливый период в первые годы роста культур.

Осенние наблюдения за влажностью почвы показали, что после прекращения поливов отмечалось уменьшение влаги.

Плотность снега в кулисах посадок 2005 года была выше ($0,023 \text{ г/см}^3$), чем на межкулисных пространствах ($0,016 \text{ г/см}^3$) [7, 8].

При определении наличия мелкозема в снеге выявлено, что наибольшее его накопление наблюдалось в кулисах (10,0-11,2 %), меньше в межкулисных пространствах (3,0 %) и открытом поле (1,8 %).

По проведенному дисперсионному анализу выявлено влияние кулис на рост культур. Различия по средней высоте культур в рядах, расположенных вблизи кулис и в середине коридора, существенны $t = 18,8$ ($t > 3$). Влияние изучаемого фактора достоверно при вероятности 0,99, которой соответствует 1 %-ный уровень значимости, так как коэффициент достоверности равен 5,8, табличное значение коэффициента достоверности $F = 5,2$.

Недостаточная среднегодовая сумма осадков в сухостепной зоне, которая составляет 302 мм, высокие летние температуры, сопровождающиеся сильными сухими ветрами, относительно низкая влажность воздуха приводит к сильному иссушению поверхности карбонатных почв. При этом появляются глубокие трещины в профиле почвы глубиной 40-50 см, толщиной 4-5 см, которые способствуют еще большему иссушению почвы и гибели лесонасаждений. Таким образом, в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана все мероприятия должны быть направлены на накопление и сохранение почвенной влаги в лесонасаждениях для увеличения сохранности и долго-

вечности древесно-кустарниковых пород.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Территория зеленой зоны г. Астаны характеризуется жесткими почвенно-климатическими условиями: относительно низкое количество атмосферных осадков, высокая температура воздуха и почвы (на глубине расположения корневой системы), низкая относительная влажность воздуха, наличие легкорастворимых солей и обменного натрия в профиле почв.

2. Относительно высокая доля условно лесопригодных почв территории зеленой зоны г. Астаны (36,7 %) ограничивают применение широкого ассортимента древесно-кустарниковых пород.

3. Все агротехнические мероприятия должны быть направлены на накопление и сохранение продуктивной влаги в почве.

В связи с изложенным, исходя из анализа состояния лесных насаждений, созданных на засоленных почвах, реализация мероприятий по рациональному использованию земель, должна стать важными задачами в лесном хозяйстве. Решение этих актуальных проблем возможно при осуществлении научных исследований. Для эффективного использования земель необходима разработка научно-обоснованных агромероприятий, агротехнических и агрохимических мер, способов и технологий создания лесных насаждений, разработка эффективных приемов рассоления засоленных почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мигунова Е.С. Методические указания. Харьков. 1974. С. 1-9.
2. Лесоустроительный проект Республиканского государственного предприятия на праве ведения «Жасыл Аймак». Алматы. 2008. С. 250.
3. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. Л.: 1967. 50 с.
4. Кобранов Н.П. Обследование и исследование лесных культур. // Тр. Государственного НИИ лесного хозяйства и лесной промышленности. 1930. Вып. VIII. С. 70.

5. Плохинский Н.А. Дисперсионный анализ. В книге: Меркурьева Е.К. Биометрия в животноводстве // Новосибирск: Изд-во Колос. 1960. С. 239-245, 297-304.
6. Гречин И.П., Кауричев И.С., Никольский Н.Н., Панов Н.П., Поддубный Н.Н. Практикум по почвоведению. М.: Колос. 1964. С. 422.
7. Методика изучения водорегулирующей и противозерозионной эффективности лесных полос и агротехнических приемов. Волгоград. 1967. С. 18-23.
8. Программно-методические указания по изучению агрометеорологической эффективности полезащитных и сажозащитных лесных полос. Пушкино. 1972. С. 36-40.

ТҮЙІН

Астана қаласының маңайындағы аудан аумағы топырақ қабатының сан-алуандығымен сипатталады. Жұмыста Астана қаласының сыртқы аудандарындағы төмен орманжарамды топырақта жасанды алқағаштар жасау, оларды екпеағаштар үшін пайдалану мәселелері қарастырылған. Шартты орманжарамды топырақтар тобына жатқызылған тұзды топырақта жасалған тәжірибелік дақылдар телімдерінде топырақты тексеру кезінде алынған топырақ үлгілерінің талдауының нәтижелері келтірілген. Осы топырақтарда отырғызылған төртжылдық екпеағаштарды зерттеу нәтижелері берілген.

SUMMARU

The territory of the area round the city of Astana is characterized by a considerable variety of a soil cover. In work problems of creation of artificial plantings on soils of the lowered exponent of suitability of mould board for growth of artificial or natural plantings in suburbs of Astana and their use under forest cultures are considered. Results of analyses of the soil samples taken at carrying out inspection of soils on sites of skilled cultures, created on the salted soils and the salted soils carried to group are given. Results of researches of the four-year cultures planted on these soils are presented.