

УДК 630.181

ИТОГИ ОПЫТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ ПО ПЕРЕСАДКЕ ДЕРЕВЬЕВ В МЕЖКУЛИСНЫЕ ПРОСТРАНСТВА И ВВЕДЕНИЮ ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ Г. АСТАНЫ

¹Кабанова С.А., ²Нысанбаев Е.Н., ³Данченко М.А., ¹Кабанов А.Н.

¹Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации, Щучинск, e-mail: kabanova.05@mail.ru;

²Министерство сельского хозяйства РК, Астана;

³Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, e-mail: t-ekos@mail.ru

В зеленой зоне Астаны был проведен ряд опытных работ: пересадка 8-летних деревьев сосны обыкновенной и березы повислой из кулис в межкулисные пространства; введение в лесные культуры хвойных интродуцентов; применение абсорбента и биоудобрения при посадке растений. Выявлено, что сохранность березы повислой в кулисах, из которых были пересажены растения, составила 83,3%. На пересаженных участках сохранность березы повислой составила 49,2%. Следует отметить, что опыт был заложен на высоком и низком местоположении и в низине сохранность была в 1,4 раза больше, чем на более высоком месте. Пересаженные растения, произрастающие на возвышенном местоположении, имеют самые низкие показатели роста. Сохранность пересаженной сосны обыкновенной составила 79,9%. Состояние сосны оценивается как хорошее, охвоенность деревьев густая, цвет хвои в основном зеленый. Из всех наблюдаемых видов интродуцентов, посаженных с открытой (ОКС) и закрытой (ЗК) корневой системой, наибольшую сохранность (из всех видов ели) имела ель колючая (53,8%), наименьшую – ель Энгельмана (39,4%). Наименьшую сохранность имела пихта бальзамическая – 16,5%. Среди ОКС лучшая сохранность была у дуба черешчатого (88,2%) и ели сибирской (70,0%). Низкая сохранность была у сосны обыкновенной и лиственницы сибирской (27,8%). Хуже всего сохранилась пихта сибирская (13,0%). Наибольшие высота и прирост из всех видов ели были у ели черной (соответственно 66,4 и 24,0 см), наименьшие – у ели Энгельмана (соответственно 43,4 и 10,8 см). У хвойных пород, посаженных ОКС, наибольшая высота наблюдалась у сосны обыкновенной (118,6 см). У дуба черешчатого прирост в 2015 году составил 67,4 см, а высота достигла 154,2 см.

Ключевые слова: интродуценты, лесные культуры, посадочный материал с закрытой и открытой корневой системой

THE OUTCOMES OF THE PILOT PROJECTS ON TREE REPLANTATION INTO THE SPACES BETWEEN STRIPS AND INTRODUCTION OF CONIFEROUS INTRODUCENTS IN THE GREEN ZONE OF THE CITY OF ASTANA

¹Kabanova S.A., ²Nysanbaev E.N., ³Danchenko M.A., ¹Kabanov A.N.

¹TOO «Kazakh research Institute of forestry and agroforestry», Schuchinsk, e-mail: Kabanova.05@mail.ru;

²Ministry of Agriculture of Kazakhstan, Astana;

³National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: t-ekos@mail.ru

In the green zone of Astana some pilot projects were carried out: transplantation of 8-year-old trees of Scotch pine and Silver birch from the strips to the spaces between strips; introduction of coniferous introducents into forest plantations and implication of absorbent and bio fertilizers while doing the planting. It was found out that the preservation of Silver birch in the strips was 83,3%, while in the new location – 49,2%. It should be noted that the experiment was carried out in high and low locations; in the lowlands the preservation was 1,4 times better than in the higher location. The replanted plants growing in the higher location had the lowest rate of growth. The preservation of the replanted Scotch pine was 79,9%. The state of the pine was estimated as satisfactory: fir-needle was thick; the color of it was mainly green. Among all kinds of introducents under the study – planted both with bare root and closed root systems – the best preservation (among all kinds of the spruce) was demonstrated by Spruce barbed (*Picea pungens*) – 53,8%; and the poorest – by Engelmann Spruce (*Picea engelmannii*) – 39,4%. The worst preservation was shown by Balsam fir (*Abies balsamea*) – 16,5%. Among the trees planted with bare root system, English oak had the best preservation – 88,2% and Siberian spruce (*Picea obovata*) had 70,0%. The low rate of preservation was shown by Scotch pine and Larch Siberian – 27,8%. Fir Siberian demonstrated the lowest rate of preservation (13,0%). Among all kinds of spruce, the best height and growth were shown by Black spruce (66,4 and 24,0 sm relatively); the least – by Engelmann Spruce (43,4 and 10,8 sm relatively). Among softwood species planted with bare root system Scotch pine reached the best height – 118,6 sm. In 2015 English oak had an increase in height of 67,4 sm, its height reached 154,2 sm.

Keywords: introducent, forest plantations, planting material with a closed (open) root system

Интенсивный рост городов породил целый ряд проблем, связанных с высокой концентрацией основной массы населения на ограниченных территориях с боль-

шим числом промышленных предприятий и транспортных магистралей, значительно ухудшающих экологическое состояние урбанизированных ландшафтов. Противостоять

этим негативным явлениям призваны зеленые насаждения, которые способны компенсировать ухудшение качества воздуха, уменьшать пылевые выбросы, аккумулировать выбросы в атмосферу тяжелых металлов. Наиболее эффективным средством экологической защиты городов является озеленение [9, 10]. В настоящее время прогрессивной тенденцией озеленения городов считается создание вокруг них зеленых зон и лесопарков, которые выполняют важнейшие охранные и санитарно-гигиенические функции, являются местами отдыха населения, что положительно сказывается на социально-экономическом и экологическом развитии городских поселений [5, 6].

Как известно, испытание новых, интродуцированных видов и их акклиматизация является очень долгим и сложным процессом, протекающим в природе крайне медленно [5]. Однако акклиматизация древесных видов в лесных культурах проходит значительно быстрее. Поэтому введение интродуцентов, которые более устойчивы к резко континентальному климату северного Казахстана и его почвенным условиям, является одним из направлений научных исследований.

За последние два десятилетия лесоводами Казахстана была проведена огромная работа по созданию «зеленого пояса» вокруг г. Астаны. Пригородные леса закладывались кулисами шириной от 12 до 24 м с межкулисем такой же ширины. В настоящее время начато заполнение межкулисных пространств древесными и кустарниковыми растениями. Совместно с ТОО «Астана орманы» Казахским НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации проводится закладка опытно-производственных объектов в зеленом поясе г. Астаны [3, 4, 8, 11].

В данной работе рассматриваются результаты научных опытов, проведенных в 2010–2016 годах: по пересадке 8-летних деревьев сосны обыкновенной и березы повислой из кулис в межкулисные пространства; по введению в лесные культуры хвойных интродуцентов (различные виды ели, лиственница сибирская, пихта сибирская и бальзамическая); по применению абсорбента ПЭВД и биоудобрений местного производства при посадке растений.

Материалы и методы исследований

Постоянные пробные площади закладывались в лесных культурах с тем условием, чтобы на них имелось не менее 200 деревьев определенной породы [12]. Изучение лесных культур включало определение приживаемости или сохранности, высоты и при-

роста, диаметра ствола, густоты охвоения (облиствления), повреждения, учет урожая. Приживаемость и сохранность учитывались как отношение 100% живых и 50% сомнительных деревьев к числу посадочных мест. Для погибших растений устанавливали причину гибели путем раскопки. Высоту культур до 3–5 метров измеряли мерной рейкой с точностью до 1 см у всех деревьев на пробной площади. Диаметр ствола измеряли на высоте 1,3 м штангенциркулем с точностью до 1 мм. Густоту охвоения или облиствления определяли по 4 категориям – редкое, среднее, густое или отсутствует. Учитывали все растения, имеющие повреждения, отмечали вид и степень повреждений, вредителей и болезни, их вызвавшие.

Результаты исследований и их обсуждение

Цель пересадки березы повислой из кулис в межкулисные пространства заключается в том, что при положительном результате можно снизить частоту или совсем отменить рубки ухода в кулисах. Это будет способствовать экономии денежных средств на проведение рубок ухода, уменьшению затрат на приобретение посадочного материала, снижению трудоемкости проведения работ. Все эти мероприятия могут перевести процесс лесовыращивания на качественно новый уровень [1, 2]. Но самый главный аргумент в пользу этих мер заключается в экологической стороне опыта – достаточно взрослые деревья быстрее 2-летних сеянцев создали бы устойчивый биоценоз. С помощью кейсовой техники деревья из кулис пересаживались в межкулисные пространства весной 2010 года с размещением 3,0×3,0 м. В течение всего года они поливались, в приствольные круги вносились стимуляторы и удобрения.

По результатам наблюдений 2015 года сохранность лесных культур березы повислой в кулисах, из которых были пересажены растения, составила 83,3%. На сохранность березы повислой в кулисах повлияло нарушение корневой системы вследствие выкопки рядом стоящих деревьев. На пересаженных участках сохранность березы повислой составила в среднем 49,2%. Следует отметить, что опыт был заложен на высоком и низком местоположении и в низине сохранность была в 1,4 раза больше, чем на более высоком месте. Пересаженные растения, произрастающие на возвышенном местоположении, имеют самые низкие показатели роста (рис. 1).

Аналогичный опыт был проведен с сосной обыкновенной, но посадка деревьев производилась на ровном участке. Сохранность сосны в 2015 году составила 79,9%, количество сомнительных и погибших

деревьев незначительное. Состояние сосны оценивается как хорошее, охвоенность деревьев густая, цвет хвои в основном зеленый. Если в предыдущие годы, особенно в первый год после пересадки, более длинная хвоя была на концах ветвей, то в 2015 году длина хвои одинакова по всей длине ветвей. Ассимиляционный аппарат деревьев достаточно хорошо развит, длина хвои в 2015 году составила 5,1 см, варьирование показателя среднее (17,3%). Наблюдается плодоношение на некоторых деревьях, средний балл – 3,2. На рис. 2 приведены данные по динамике роста пересаженных культур сосны обыкновенной. Прирост сосны в 2015 году более чем в 2 раза превышал прирост 2014 года, сказались благоприятные погодные условия вегетационного периода.

В 2011 году на площади 14,8 га были созданы культуры из интродуцентов и местных растений, посаженных однолетними сеянцами с закрытой (ЗК) и открытой (ОКС) корневой системой [7].

Из всех наблюдаемых видов ели, посаженных с закрытой корневой системой, наибольшую сохранность имела ель колючая (53,8%), наименьшую – ель Энгельмана (39,4%). Сохранность пихты бальзамической составила 16,5%, при этом у этого вида имелось большое число сомнительных растений.

Среди саженцев ОКС лучшая сохранность была у дуба черешчатого (88,2%) и ели сибирской (70,0%). Примерно одинаковая сохранность была у сосны обыкновенной (27,7%) и лиственницы сибирской (27,8%). Хуже всего сохранилась пихта сибирская (13,0%), поэтому можно сказать, что для произрастания обоих изученных видов пихты условия зеленого пояса г. Астаны не подходят.

В табл. 1 приведена сравнительная характеристика сохранности саженцев ЗК и ОКС после первоначального отпада после посадки в 2011 и 2015 гг.

После учета приживаемости в 2011 году резко снизилась сохранность в 2015 году у пихты сибирской (в 3,3 раза). У остальных пород сохранность понизилась в 1,1 раза (ель сибирская (ЗК), дуб черешчатый, лиственница сибирская (ОКС)), в 1,2–1,5 раза (ель Энгельмана, ель колючая, ель сибирская (ЗК), сосна обыкновенная (ОКС)).

Если сравнивать сохранность ели сибирской, имеющей разный возраст при посадке (однолетние (ЗК) и трехлетние (ОКС) сеянцы), видно, что саженцы ЗК имели сохранность незначительно меньше по сравнению с ОКС.

Определены биометрические показатели роста растений, высаженных с открытой и закрытой корневой системой (табл. 2).

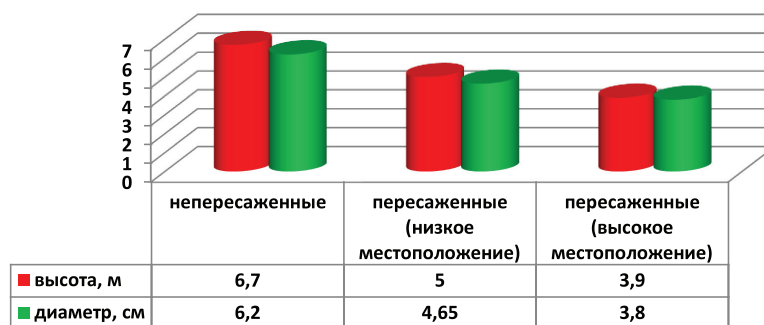


Рис. 1. Биометрические показатели лесных культур березы повислой

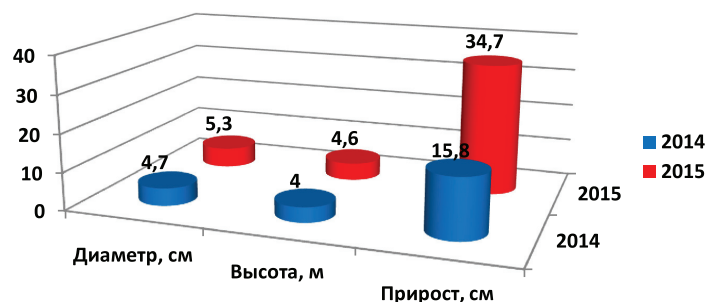


Рис. 2. Биометрические показатели пересаженных культур сосны обыкновенной

Таблица 1
Приживаемость и сохранность интродуцированных и местных растений по годам

Порода	Приживаемость и сохранность, %	
	2011	2015
ЗК		
Пихта бальзамическая	17,8	16,5
Ель Энгельмана	48,7	39,4
Ель колючая	72,9	53,8
Ель черная	41,5	44,1
Ель сибирская	87,8	65,6
ОКС		
Ель сибирская	70,0	70,0
Сосна обыкновенная	41,7	27,7
Дуб черешчатый	95,3	88,2
Пихта сибирская	43,9	13,3
Лиственница сибирская	35,8	27,8

Таблица 2
Биометрические показатели древесных пород, высаженных с открытой и закрытой корневой системой

Порода	Возраст, биол. лет	Высота, см			Прирост, см		
		среднее, $X \pm m$	$V, \%$	δ	среднее, $X \pm m$	$V, \%$	δ
ЗК							
Ель Энгельмана	5*	41,3 ± 1,1	28,0	11,7	11,7 ± 0,4	41,5	4,8
Ель колючая	5	58,8 ± 1,8	30,8	18,5	18,8 ± 0,9	40,9	7,8
Ель сибирская	5	59,7 ± 1,2	27,6	16,4	21,3 ± 0,6	40,8	8,7
Ель чёрная	5	66,4 ± 1,6	30,5	20,5	24,0 ± 0,8	36,3	17,3
Пихта бальзамическая	5	39,4 ± 1,1	30,3	12,1	9,0 ± 0,5	45,7	5,6
ОКС							
Сосна обыкновенная	7	118,6 ± 4,8	18,9	21,7	40,5 ± 2,1	23,9	9,4
Ель сибирская	8	62,2 ± 0,7	17,3	10,7	13,2 ± 0,3	33,2	4,4
Дуб черешчатый	6	154,2 ± 4,2	28,5	44,5	67,4 ± 2,5	39,3	26,1
Лиственница сибирская	6	102,4 ± 2,6	33,6	34,6	45,6 ± 1,2	34,1	15,5

Примечание. * – возраст биологический, вычисляемый со времени посева семян.

Изучение роста хвойных растений, посаженных с закрытой корневой системой, показало, что наибольшая высота и прирост из всех видов ели были у ели черной (соответственно 66,4 и 24,0 см), наименьшая – у ели Энгельмана (соответственно 43,4 и 10,8 см). Пихта сибирская имела медленный рост (39,4 см). У всех хвойных пород изменчивость высоты и прироста колебалась на высоком и очень высоком уровне (27,6–45,7%).

У хвойных пород, посаженных с открытой корневой системой, наибольшая высота наблюдалась у сосны обыкновенной (118,6 см). Большой прирост в 2015 г. был у лиственницы сибирской (45,6 см). У дуба черешчатого прирост в 2015 году составил 67,4 см, а высота достигла 154,2 см.

При сравнении роста ели сибирской, посаженной ЗК в 1-летнем возрасте и ОКС в 3-летнем возрасте, видно, что их высота практически сравнялась (59,7 и 62,2 см соответственно), а прирост в 2015 году был выше у ели сибирской ЗК (21,3 см). Состояние хвойных растений, как ЗК, так и ОКС, в целом удовлетворительное, охвоенность деревьев густая, хвоя зеленая, солнечных ожогов хвои не наблюдается. Дуб черешчатый при самой высокой сохранности имеет хорошее состояние и рост, что говорит о том, что он находится на данном этапе в оптимальных для роста условиях, хотя и повреждается поздневесенними заморозками.

Определены основные биометрические показатели ассимиляционного аппарата дуба черешчатого, сосны обыкновенной и пихты сибирской (табл. 3).

Таблица 3

Биометрические показатели ассимиляционного аппарата изучаемых древесных пород

Порода	Биометрические показатели, см	Статистические показатели		
		среднее, $X \pm m$	$V, \%$	δ
Дуб черешчатый	Длина листа	13,5 ± 0,3	14,4	1,9
	Ширина листа	7,2 ± 0,2	20,1	1,4
Сосна обыкновенная	Длина хвои	7,1 ± 1,5	22,4	15,9
Пихта сибирская		2,9 ± 0,7	25,4	7,3

Таблица 4

Биометрические показатели растений на опытных участках с внесением биогумуса и абсорбента

Порода	Варианты опыта	Приживаемость, %	Высота, см		
			$X \pm m$	$V, \%$	σ
Вяз приземистый	Биогумус	86,4	62,1 ± 1,3	36,7	22,8
	Контроль	78,3	62,9 ± 2,9	31,5	19,8
Сосна обыкновенная	Абсорбент	56,9	5,4 ± 0,2	47,9	2,6
	Контроль	56,3	6,6 ± 0,6	47,6	3,1

Листья дуба черешчатого изменялись по длине и ширине на среднем уровне (соответственно 14,4 и 20,1 %), но длина листовой пластинки была более выравненной.

Заложен опыт по внесению удобрения – биогумуса и абсорбента ПЭВД в почву после весенней посадки растений. Биогумус вносился в посадки вяза приземистого, абсорбент – в посадки сосны (табл. 4).

Анализируя материалы таблицы, можно сказать, что на данный момент вариант с внесением биогумуса не показывает никакого положительного результата по показателям роста в посадках вяза приземистого. Внесение абсорбента в посадки сосны обыкновенной, возможно, повлияло на уменьшение роста растений по сравнению с контролем. Приживаемость вяза приземистого в варианте с внесением биогумуса выше, чем приживаемость контрольных растений (соответственно 86,4 и 78,3 %). Приживаемость сосны обыкновенной на варианте с внесением абсорбента практически не отличалась от контроля.

Выводы

Изучение пересаженной березы повислой и сосны обыкновенной показало,

что пересадку достаточно взрослых деревьев можно производить, но в очень ограниченном количестве и при этом учитывать рельеф местности. Пересаженные растения требуют тщательного и длительного ухода, подкормки стимуляторами и удобрениями.

Для условий зеленой зоны Астаны наиболее подходящими интродуцированными породами являются ель колючая и сибирская, имеющие хорошую приживаемость, рост и состояние. Пихта сибирская и бальзамическая вообще не пригодна для выращивания в районе исследований. Следует отметить, что при посадке посадочного материала с закрытой корневой системой желательнее увеличить возраст сеянцев до 2–3 лет, т.к. в однолетнем возрасте сеянцы не приспособлены к суровым почвенно-климатическим условиям и часто заглушаются сорняками даже при тщательных и многократных уходах.

После испытания влияния биогумуса и абсорбента на приживаемость и рост древесных растений выявлено, что наблюдается увеличение приживаемости вяза приземистого при внесении биогумуса, на сосну обыкновенную внесение абсорбента положительного воздействия не оказало, отмечено даже некоторое снижение высоты по сравнению с контролем.

Список литературы

1. Байзаков С., Исаков С.И., Нысанбаев Е.Н. Способ создания маточно-транзитных лесных культур (на примере одной схемы размещения посадочного материала) // Инновационный патент № 26199 от 26.09.2012.
2. Байзаков С., Исаков С.И., Нысанбаев Е.Н. Инновационные способы воспроизводства лесов, направленные на повышение общей эффективности и устойчивости лесных культур в аридных условиях (на примере ленточных боров казахстанского Прииртышья) // Материалы II Международной научно-практической конференции Часть 1. ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства». – 2012.
3. Борцов В.А., Хасенов А.А., Шахматов П.Ф., Байрамова И.П. Изучение роста и состояния лесных культур березы повислой и сосны обыкновенной в «ТОО Астана Орманы» // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири: материалы VII Международной научной интернет-конференции. – 2015. – С. 41–46.
4. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Создание двухприемных лесных культур в условиях зеленых зон городов (на примере г. Астаны) // В мире научных открытий. – 2014. – № 8 (56). – С. 54–68.
5. Данченко М.А. Система лесоводственных мероприятий по повышению рекреационной емкости и устойчивости городских лесов // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 347. – С. 156–158.
6. Данченко М.А., Кабанова С.А. К разработке технологии формирования ландшафтов и лесонасаждений на территории зеленой зоны городов (на примере г. Астана) // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 354. – С. 180–186.
7. Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Динамика приживаемости лесобразующих пород зеленой зоны г. Астаны // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 2. – С. 144–146.
8. Кабанова С.А., Рахимжанов А.Н., Данченко М.А. Создание зеленой зоны г. Астаны: история, современное состояние и перспективы // Лесотехнический журнал. – 2016. – Т. 6. – № 2 (22). – С. 16–22.
9. Кентбаева Б.А., Кентбаев Е.Ж., Азбаев Б.О. Аккумуляция тяжелых металлов в листьях защитных насаждений зеленого пояса г. Астаны // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. – 2013. – Т. XVI. – № XVI. – С. 53–57.
10. Культиасов И. М. Экология растений. – М.: МГУ, 1982. – 63 с.
11. Мироненко О.Н., Азбаев Б.О., Хасенов А.А., Борцов В.А. Аспекты зеленого строительства вокруг г. Астаны // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири. Материалы VII Международной научной интернет-конференции. – 2015. – С. 102–109.
12. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. – Л., 1967. – 50 с.