

УДК 630*5 + 630*236.4: 630*182.2(575.2)

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *Pinus sylvestris* L. В СЕВЕРНОМ КЫРГЫЗСТАНЕ

А. В. Иванов

Институт леса им. П. А. Гана Национальной академии наук Кыргызской Республики
Кыргызская Республика, 720024, Бишкек, Карагачевая роща

E-mail: aivanov2012ab@mail.ru

Поступила в редакцию 24.05.2016 г.

Леса Северного Кыргызстана отличаются весьма бедным видовым составом. Жесткие лесорастительные условия, сухость климата, вертикальная поясность, тяготение лесов к склонам северных экспозиций, тогда как противоположные склоны остаются безлесными, – все эти причины создали более или менее сносные условия для существования только одной хвойной породы – ели тянь-шаньской *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey. Повышение производительности и устойчивости, а также усиление защитных свойств еловых лесов Северного Кыргызстана возможно за счет внедрения древесных пород инорайонного происхождения. За более чем 80-летний период в регионе интродуцировано около 120 различных видов хвойных и лиственных пород, причем многие из них проходят уже второй этап интродукции. В результате отмечены их хороший рост, плодоношение, а в некоторых случаях и возобновление. В статье подводятся итоги интродукции 83-летних насаждений сосны обыкновенной в различные лесорастительные условия Северного Кыргызстана, приведены таксационная характеристика и анализ хода роста по диаметру. Дана оценка жизнеспособности и перспективности этой породы в местных условиях. Проведены фенологические наблюдения. Изучено возобновление сосны и ели тянь-шаньской в лесных культурах и за их границами. Сосна в местных условиях начинает заселять пространства с жесткими лесорастительными условиями, а это является свидетельством того, что данная порода акклиматизировалась и способна занимать площади, где ель тянь-шаньская в силу своих биоэкологических особенностей произрастать не может.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, интродукция, продуктивность, смена древесных пород, Северный Кыргызстан.

DOI: 10.15372/SJFS20170202

ВВЕДЕНИЕ

Леса Северного Кыргызстана образованы единственной хвойной породой – елью тянь-шаньской *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey. и занимают узкую полосу в пределах абсолютных высот от 2 до 3 тыс. м над ур. м. Современное состояние еловых лесов можно назвать критическим. Лесистость территории Кыргызстана составляет не многим более 4 %, поэтому ее увеличение, а также повышение продуктивности и усиление защитных свойств горных лесов являются первостепенными задачами лесного хозяйства Кыргызстана уже на протяжении длительного времени.

В течение последних 100 лет еловые леса Северного Тянь-Шаня подвергаются усиленно-

му антропогенному воздействию (рубки, пастбища скота). Лесовосстановительные процессы в них протекают крайне слабо или вообще отсутствуют в силу биоэкологических особенностей ели тянь-шаньской (Ролдугин, 1983). Неудовлетворительное возобновление приводит к естественному старению древостоев и увеличению доли перестойных насаждений в еловой формации. Эти причины привели к снижению лесистости и продуктивности лесов региона, ослабили их защитные функции.

Исправить ситуацию возможно только введением в пояс еловых лесов быстрорастущих древесных пород, таких как сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb., дугласия *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, которые в относительно короткие

сроки могли бы повысить производительность и устойчивость еловых лесов, а также усилить их защитные свойства.

Разведение сосны обыкновенной в Северном Кыргызстане начато в 1932 г. К этому времени уже сложилась критическая обстановка в лесах региона. Так, в течение 1928–1930 гг. ежегодный размер рубки превышал прирост приблизительно в 4 раза (Чеботарев, 1960). Способов искусственного лесоразведения ели тянь-шаньской к тому времени не было. Лесхозы производство лесных культур ели тянь-шаньской проводили посевом семян на постоянное место, но они погибали в первые же годы (Орлов, 1973). Отдельные энтузиасты предприняли удачную попытку выращивания экзотической для данного региона сосны обыкновенной. С этой целью из Республики Хакасия (Сонский лесхоз) привезли семена, из которых в местном питомнике вырастили трехлетний посадочный материал и в 1935 г. заложили 500 га лесных культур в различных лесорастительных условиях (Ган, 1987).

Цель данных исследований – подведение итогов интродукции сосны обыкновенной в Северном Кыргызстане. Основная задача – определение перспективности, а также продуктивности и жизнестойкости насаждений сосны обыкновенной в районе интродукции.

Изучение взаимоотношений сосны обыкновенной и ели тянь-шаньской, возможной смены древесных пород сегодня весьма актуально, кроме того, ранее не проводилось и не обсуждалось.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Район исследований находится в северо-восточной части Кыргызстана на макросклоне хр. Тескей Ала-Тоо, входящего в Тянь-Шаньскую горную систему. Его координаты: 42°27'18.05" с. ш., 78°31'29.37" в. д.

Лесные культуры сосны обыкновенной в месте проведения наблюдения заложены в 1935 г. по террасам. Вначале лентами вдоль горизонтали готовили террасовидные площадки размером 1 × 1 м. В центре каждой высаживали один трехлетний сеянец сосны. Затем пространства между площадками обрабатывали и формировали протяженные террасы шириной 1 м. Расстояние между центрами террас устанавливалось в 2–2.5 м, расстояние в рядах между сеянцами – 1.5–2.0 м. На 1 га высаживали 2.5–3 тыс. шт. сеянцев.

Исследование хода роста осуществляли в 83-летних насаждениях на склонах северо-вос-

точной экспозиции крутизной до 20° на абсолютных высотах 2050 и 2460 м над ур. м. На постоянных пробных площадях (ПП) (0.5 га), заложенных в 1954 г., проведен сплошной пере-чет деревьев. По модельным деревьям, соответствующим средним в насаждении, определены все таксационные показатели древостоев и произведен анализ хода роста со всеми изменениями во времени по основным параметрам в соответствии с методикой А. П. Анучина (1982). Для уточнения местоположения объектов использовали GPS-навигатор и лазерный дальномер. Для таксационных измерений применяли мерную вилку и высотомер РМ 5/1250. При статистической обработке полевых материалов использована программа Microsoft Excel.

Оценку жизнеспособности проводили в культурах первичной и вторичной интродукции визуально, при этом определяли балл зимостойкости, степень одревеснения побегов, сохранение формы роста, побегообразование, прирост в высоту, генеративное развитие, возможные способы размножения. Для каждого из них опытным путем подобрана своя числовая оценка – балл. Интегральный числовой показатель жизнеспособности выражается суммой баллов, оценивающих каждый из семи вышеназванных частных показателей (Лапин, Сиднева, 1973).

Оценку плодоношения проводили в течение пяти лет по шкале В. Г. Каппера.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием сосны обыкновенной проводили в насаждениях, произрастающих в различных лесорастительных условиях. Отмечали даты начала набухания и разворачивания почек, а также продолжительность роста и цветения. Наблюдения проводили в течение пяти вегетационных периодов.

Распространение подроста ели тянь-шаньской в культурах сосны обыкновенной изучали в средней части склона северо-восточной экспозиции на высоте 2100 м над ур. м. и в лесных культурах насаждений, произрастающих на склоне северо-восточной экспозиции на высоте 2460 м над ур. м. С этой целью проведен сплошной пере-чет подроста на площади 0.5 га. Подрост делили на группы по возрасту – до 5 лет, от 6 до 10, 11–20, 21–30, 31–40, 41–50 лет. Возраст определяли по числу мутовок и по годичным кольцам модельных деревьев.

Изучение распространения подроста сосны проводили визуально при рекогносцировочном обследовании. Количество подроста оценивали при маршрутных обходах сосновых культур и прилегающих территорий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В лесных культурах сосны обыкновенной распространены глубокие горно-луговые черноземовидные почвы. Общее содержание гумуса 14.2 %.

Сосновое насаждение в 1944–1946 гг. в значительной степени пострадало от повреждения короедами, что вызвало значительный отпад. В результате к возрасту 20 лет отпад деревьев составил 50 %. К 50 годам сохранилось только 34 % деревьев (Ган, 1987).

К возрасту 83 года на ПП сохранилось в среднем 27 % деревьев. Снижение численности деревьев обусловлено проведенными рубками ухода, а также буреломами и снеговалами в отдельные годы.

Полученные результаты таксационных исследований показали, что условия произрастания соответствуют I классу бонитета, а производительность сосновых насаждений довольно высокая (табл. 1).

Стволы сосны характеризуются средней полндревесностью. На высоте 2460 м над ур. м. снижение продуктивности связано с более коротким вегетационным периодом.

Анализ хода роста показал, что текущий прирост по диаметру у сосны увеличивается до 30 лет, затем наблюдается его резкое уменьшение. Средний прирост по диаметру начинает плавно снижаться уже после 40 лет.

Перспективность и жизнеспособность сосны обыкновенной в местных условиях очевидна и оценивается 97 баллами. Сосна вполне перспективна, морозоустойчива, ее побеги успевают одревеснеть к началу холодов, сохраняется жизненная форма, она успешно плодоносит, отмечается естественное возобновление (табл. 2).

Плодоношение ежегодно обильное и оценивается 4–5 баллами по шкале Каппера. Семена характеризуются высокими посевными качествами.

Способность к плодоношению и развитию полноценных семян указывает на полное соответствие процессов жизнедеятельности растения условиям интродукции. Прохождение растениями полного цикла онтогенетического развития указывает на их успешную интродукцию (Лапин и др., 1979).

Сезонное развитие и продолжительность фенологических фаз роста и развития сосны обыкновенной находятся в прямой зависимости от высоты местности над уровнем моря (табл. 3).

Высота 2460 м над ур. м. не является критической для сосны обыкновенной: несмотря на короткий период роста и непродолжительный безморозный период, побеги успевают одревеснеть к началу холодов. Встречающаяся здесь же сосна крымская *Pinus pallasiana* D. почти ежегодно обмерзает и кустится.

Наиболее опасные вредители сосны обыкновенной в районе исследований – сосновый

Таблица 1. Таксационные показатели 83-летних культур сосны обыкновенной (расчет на 1 га)

Высота над ур. м., м	Количество стволов, шт.	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Сумма площадей сечений, м ²	Видовое число	Запас, м ³ /га	Средний прирост по запасу, м ³
2050	617	32.8 ± 0.2	27.0 ± 0.4	52.1	0.430	629	7.58
2460	645	29.7 ± 0.2	25.8 ± 0.3	44.6	0.445	555	6.68

Таблица 2. Оценка жизнеспособности и перспективности сосны обыкновенной в Северном Кыргызстане

Показатель жизнеспособности, баллы							Сумма баллов
Одревеснение побегов	Зимостойкость	Габитус	Побегообразование	Прирост в высоту	Генеративное развитие	Способы размножения	
20	25	10	5	5	25	7	97

Таблица 3. Наступление некоторых фенологических фаз у сосны обыкновенной на различных высотах

Высота над ур. м., м	Набухание почек	Развертывание почек	Цветение		Рост		Продолжительность роста, дни
			начало	конец	начало	конец	
2050	13.04	25.04	29.05	11.06	25.04	28.06	64
2460	27.04	13.05	08.06	20.06	20.05	02.07	43

Таблица 4. Количество подроста ели тянь-шаньской в культурах сосны обыкновенной (в пересчете на 1 га)

Высота над ур. м., м	Возраст, лет						Всего
	До 5	6–10	11–20	21–30	31–40	> 40	
	Количество, шт.						
2 100	23	21	37	14	11	8	114
2 460	–	–	5	3	1	–	9

хермес *Pineus pini* L. и зимующий побеговьюн *Rhyacionia bioliana* Den. Et Schiff. Очаги первого из них в настоящее время находятся в стадии депрессии. В отдельные годы отмечаются вспышки активности побеговьюна (Габрид, 2004).

Одна из поставленных целей – внедрение в пояс еловых лесов Северного Кыргызстана быстрорастущей древесной породы – достигнута, но вопрос был бы не до конца решен, если не проследить сложившиеся и развивающиеся взаимоотношения внутри соснового насаждения и поселившегося там елового подроста. Процесс смены сосны елью – явление закономерное на стыке их естественных ареалов (Мелехов, 1999).

До создания лесных культур участки, занятые ими, были свободны от древесной растительности и только в верхней части на высоте 2150 м над ур. м. по гребню склона произрастала группа деревьев ели тянь-шаньской. Имелась также небольшая куртина взрослых деревьев ели внутри древостоя.

Причин, почему ель не создала здесь свои насаждения до создания культур сосны, может быть множество: очень медленный рост самосева в первые годы жизни, который не выдерживает конкуренции травянистой растительности, особенно злаков; сухость верхних горизонтов почвы; весеннее выжимание морозом всходов; фитозаболевания; низкое качество семян; редко повторяющиеся урожайные годы. Ко всему этому можно добавить и антропогенные причины, которые имели место в прежние времена – пастьба скота и сенокосение.

Ель тянь-шаньская очень трудно возобновляется даже на сплошных вырубках, включая случаи, когда семенные деревья или насаждения этой породы произрастают рядом с ними. Через 40 лет, прошедших после рубки, на узколесосечных вырубках процесс естественного возобновления находится в начальной стадии. Причиной его сдерживания столь длительный период является развитие травянистой растительности, а именно злаков и мезофитного лесного разнотравья (Исаков, 2012).

При достижении сосновыми культурами 30-летнего возраста в некоторых местах образовались благоприятные условия для произрастания ели. Еловый подрост изначально поселялся внутри кулис или близко к ним, где еще не произошло смыкания крон деревьев в междурядьях. К этому времени сложилась обстановка, в которой ель была способна выдержать конкуренцию с травянистой растительностью, так как значительно снизилось проективное покрытие почвы, а также появилась защита от избытка воздействия солнца и заморозков.

Теневыносливость ели – превосходное свойство в борьбе за существование, но только не на сухих и бедных почвах, где эта теневыносливость не дает преимущества над светолюбивой сосной (Морозов, 1970).

Подрост ели тянь-шаньской располагается фрагментарно, занимая пониженные увлажненные места с более плодородными почвами (табл. 4).

Подрост разновозрастный. Лучшие условия для распространения молодого поколения ели сложились на высоте 2100 м над ур. м. В сухих местах под пологом соснового насаждения подрост ели встречается единично или его нет вообще. На высоте 2460 м над ур. м. малое количество подроста обусловлено далеко расположенными семенными деревьями. Заселение ели здесь происходит очень медленно.

Еловый подрост старшего возраста уже вступил в стадию репродуктивной способности, и это послужит более широкому распространению его в сосновом насаждении.

По нашим наблюдениям, взаимоотношения сосны обыкновенной и ели тянь-шаньской складываются благоприятно как для одной, так и для другой породы. Сосна создает условия для расселения ели на площадях, где она ранее не произрастала. Подрост ели в большинстве случаев располагается очень близко к деревьям сосны и тем самым способствует очищению ее стволов от сучьев.

В исследуемых насаждениях отмечается очень редкое возобновление сосны. Подрост в

основном встречается на полянах и опушках. В некоторых случаях происходит заселение сосной сухих мест на южных экспозициях склонов, находящихся довольно далеко от материнского насаждения. Подрост встречается также на каменистых склонах, в расщелинах скал, в куртинах арчи.

Нами обнаружено единственное дерево этой породы на расстоянии 5 км от участка лесных культур, что свидетельствует о натурализации сосны в регионе и наступлении нового этапа во взаимоотношениях сосны и ели. Если прежде рассматривалась возможная, а может быть, и неизбежная смена сосны елью в искусственных посадках, то в настоящее время возникает вопрос, как поведет себя распространившаяся сосна в естественных еловых лесах. Здесь могут быть и другие причины, препятствующие ее распространению: скоротечно меняющиеся климатические условия, болезни, вредители леса и прочие факторы.

В естественном ареале у сосны есть преимущества в конкуренции: широкий ареал, пластичность и глубина корневой системы, устойчивость по отношению к болезням и пожарам. В еловых лесах Тянь-Шаня преимущества у ели. Это связано с физико-химическими свойствами почв и аллелопатией, которая может возникать при интродукции (Сеннов, 2008). Под елью почва долгое время остается холодной, что ослабляет нормальный рост сосны под ее пологом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последнее время в научной литературе высказываются весьма резкие и настойчивые требования вообще прекратить интродукцию растений, так как это может привести к «глобальной экологической катастрофе». Вряд ли подобное возможно при уже имеющихся в культуре тысячах интродуцентов, многие из которых со временем, вполне возможно, войдут в состав местных фитоценозов (Карпун, 2004). Внедрение чужеродных видов на новые для них территории признается одной из наиболее серьезных угроз биологическому разнообразию (Багрикова, 2014) ввиду того, что инвазивные виды, захватывая новые территории, могут причинить непоправимый вред сложившейся природной экосистеме.

Вторжения и захвата сосной обыкновенной площадей в естественных еловых лесах Северного Кыргызстана опасаться не следует, поскольку продвижение ее в глубь еловых лесов

со сложными орографическими условиями невозможно, как и невозможно ее произрастание под их пологом. Уже в настоящее время можно наблюдать, что даже на стыке естественных еловых лесов и сосновых культур эти отношения бесконфликтны. Ель выйдет победителем и там, где условия жизни не совсем для нее комфортные.

Результаты длительных испытаний сосны обыкновенной в Северном Кыргызстане показали, что последствия ее интродукции оказывают положительное влияние на окружающее пространство, экономически и экологически выгодны. В экономическом плане решается вопрос сырьевой и энергетической независимости, в экологическом – происходит постепенная смена пород. На площадях, где ель тянь-шаньская ранее не произрастала, вполне может появиться еловый лес со всем его разнообразием, увеличится площадь под еловыми лесами, повысятся их защитные функции. Конечной целью лесной интродукции является создание лесных ценозов, которые в новых условиях обеспечили бы наивысшую продуктивность древостоев главной лесообразующей породы (Лапин и др., 1979).

Подводя итоги исследований интродукции сосны обыкновенной в Северном Кыргызстане, можно сделать вывод, что внедрение ее в пояс еловых лесов существенно повысит их продуктивность и устойчивость к неблагоприятным природным и антропогенным факторам, что явится предпосылкой к устойчивому и неистощительному лесопользованию в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Анучин Н. П. Лесная таксация. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 552 с.
- Багрикова Н. А. Интродукция древесных и кустарниковых растений в Никитском ботаническом саду и их натурализация на территории Крымского полуострова, 2014. <http://www.jbks.ru/archive/issue-7/article-9>
- Габрид Н. В. Рекомендации по ограничению численности вредителей лесных культур в Прииссыккулье. Бишкек, 2004. 56 с.
- Ган П. А. Интродукция и лесоразведение хвойных пород в Киргизии. Фрунзе: Илим, 1987. 147 с.
- Исаков А. Т. Процесс естественного возобновления ели Шренка в Прииссыккулье: автореф. дис. канд. биол. наук: 06.03.02. Красноярск, 2012. 19 с.
- Карпун Ю. Н. Основы интродукции растений // Hortus botanicus. 2004. № 2. С. 17–32.
- Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений в

- ботанических садах по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: ГБС АН СССР, 1973. С. 7–68.
- Латин П. И., Калуцкий К. К., Калуцкая О. Н. Интродукция лесных пород. М.: Лесн. пром-сть, 1979. 223 с.
- Мелехов И. С. Лесоведение. М.: МГУЛ, 1999. 353 с.
- Морозов Г. Ф. Избранные труды. М.: Лесн. пром-сть, 1970. С. 368.
- Орлов В. П. Культуры ели в горных лесах Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1973. 124 с.
- Ролдугин И. И. Антропогенная и восстановительная динамика еловых лесов Северного Тянь-Шаня. Алма-Ата: Наука, 1983. 206 с.
- Сеннов С. Н. Лесоведение и лесоводство. М.: Академия, 2008. 255 с.
- Чеботарев И. Н. Еловые леса Киргизии. Фрунзе: Илим, 1960. С. 7.

THE RESULTS OF INTRODUCTION OF SCOTS PINE *Pinus sylvestris* L. IN NORTHERN KYRGYZSTAN

A. V. Ivanov

P. A. Gan Forest Institute, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic
Karagachevaya roscha, Bishkek, 720024 Kyrgyz Republic

E-mail: aivanov2012ab@mail.ru

The forests of Northern Kyrgyzstan are distinguished by poor species composition. Severe forest growing conditions, dry climate, vertical zoning, exposition of forests to the northern slopes, while the opposite slopes are treeless created a more or less tolerable conditions for the existence of only one species – Tien Shan spruce *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey. Increase of productivity and stability, as well as strengthening protective properties of the spruce forests of Northern Kyrgyzstan is possible by the introduction of a tree species growing in other areas. For more than 80-year period in the region have been introduced about 120 different species of coniferous and deciduous trees. Many of them have second stage of introduction, noted by good growth, fruiting, and in some cases regeneration. The article summarizes the introduction of 83 years old Scots pine forest plantations in Northern Kyrgyzstan, growing in a variety of forest conditions. Forest inventory characteristic and an analysis of the growth in stem diameter is done. There is an estimation of the viability and prospects for the species in local conditions. Phenological observations completed. Regeneration of Scots pine and Tien Shan spruce in forest crops and out of its boundaries have been studied, which can lead to a species' change in future. Pine in local conditions starts to occupy areas with severe forest growing conditions, and this confirms that the specie is acclimatized well and able to occupy areas, where Tien-Shan spruce can't grow due to its bio-ecological features.

Keywords: Scots pine, introduction, productivity, change of tree species, Northern Kyrgyzstan.

How to cite: Ivanov A. V. The results of introduction of Scots pine *Pinus sylvestris* L. in Northern Kyrgyzstan // *Sibirskij Lesnoj Zurnal* (Siberian Journal of Forest Science). 2017. N. 2: 13–18 (in Russian with English abstract).