

18 Докучаева, М.И. Вегетативное размножение хвойных пород / М.И. Докучаева. – М.: Лесн. пром., 1967. – 106 с.

**AN EXPERIENCE OF VEGETATIVE REPRODUCTION OF THE
PSEUDOTSUGA MENZIESSI (*PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANCO)
IN BELARUS**

Holopuk G.A., Torchik V.I.

It is shown that vegetative reproduction of a pseudo-hemlock of Menzies by cutting in the conditions of Belarus ineffectively – the rooting of stem cuttings using the stimulation of a root formation didn't exceed 13%. The most successful reproduction way is the veneer side grafting, which provides the 25–100% survival depending on carrying out terms. The way of their isolation influenced on survival of grafts. Survival of grafts was observed by a splice grafting and a ledge grafting only when using for this purpose ozokerite and paraffin mixture. It promoted increase of the indicator at 40–50% when veneer side grafting.

Статья поступила в редакцию 01.04.2013 г.



УДК 630*232:630*235.6

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ
НА РОСТ КУЛЬТУР ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ
МАЛОЦЕННЫХ МОЛОДНЯКОВ**

Якимов Н. И., Гвоздев В.К. Сайковский В.А.

*Белорусский государственный технологический университет
(г. Минск, Беларусь)*

В статье приведены данные об успешности роста культур ели европейской при реконструкции малоценных молодняков лесокультурными методами с применением различных технологических приемов: разной ширины коридоров, их географического направления, локализации корневых систем мягколиственных пород. Исследования проведены на трех стационарных опытных объектах, созданных в Негорельском учебно-опытном лесхозе в 1977 и 2008 гг.

ВВЕДЕНИЕ

Термин «реконструкция» (с латинского – коренное переустройство, улучшение либо усовершенствование и упорядочение чего-либо) насаждений вошел в практику лесного хозяйства постсоветских государств с 1950-х годов. При этом в него вкладывались разные понятия и лесоводственный

смысл. Одни исследователи под реконструкцией насаждений понимают введение в древостой недостающих главных пород, пород второго яруса и кустарников; другие под этим термином подразумевают комплекс мероприятий по восстановлению главных пород соответствующих условиям местопроизрастания путем ввода их в малоценные молодняки или полной замены последних; третьи к реконструкции насаждений относят мероприятия по улучшению состава древостоя введением новых пород, не входивших в исправленный древостой [1].

В нашей республике большой вклад в теорию и практику реконструкции малоценных насаждений лесокультурными методами внес профессор К.Ф. Мирон. Им были определены основные принципы реконструкции молодняков и разработаны способы их проведения. Реконструкцию молодняков К.Ф. Мирон рассматривал как лесокультурное мероприятие, при котором главная порода в данных лесорастительных условиях искусственно вводится в состав молодняков естественного происхождения, не отвечающих лесоводственным требованиям, либо в состав неудачных лесных культур с целью ускорения роста, повышения продуктивности, улучшения качества выращиваемой древесины и усиления водоохранных, полезащитных и почвозащитных функций леса [2]. Исходя из лесорастительных условий местопроизрастания реконструируемых молодняков, породного состава, возраста, высоты и их состояния, а также с учетом биологических свойств вводимых пород, им были разработаны пять способов реконструкции: коридорно-луночный, коридорно-гнездовой, коридорно-кулисный, коридорно-кулисный-звеньевой, густых культур местами. По мере накопления опыта проведения реконструкции малоценных насаждений и теоретического обоснования различных технологий в настоящее время рекомендуются к применению три способа: коридорный, куртинно-групповой, сплошной [3, 4].

В соответствии с современными представлениями реконструкция насаждений лесокультурными методами рассматривается как особый вид лесохозяйственной деятельности, включающий комплекс мероприятий, направленных на коренное изменение состава и структуры насаждений, ввод в них хозяйственно ценных пород, обеспечивающих восстановление утраченной производительности участков леса. Поэтому, как правило, в реконструктивном комплексе работ начального цикла сочетаются рубки реконструкции с последующим созданием лесных культур. На следующем этапе формирования насаждений важное значение приобретает своевременная выборка деревьев мягколиственных пород в кулисах, которые препятствуют росту реконструктивных культур. При этом некоторые исследователи предлагают регулировать степень смешения и длительность функционирования смешанных насаждений. Смешение может быть временным (если мягколиственные породы предусматривается вырубить при рубках ухода) и постоянным (если они сохраняются до рубки главного пользования). В связи с этими целевыми функциями надо обязательно увязывать схему посадки лесных культур и параметры реконструктивных рубок [5].

При реконструкции малоценных насаждений чрезвычайно важно учитывать взаимоотношения основных лесообразующих пород со своими спутниками, их конкурентоспособность в различных лесорастительных условиях. Знания взаимодействия вводимых в малоценные насаждения хозяйственно ценных пород с малоценными породами позволяет теоретически обосновать оптимальные режимы выращивания реконструируемых насаждений, что имеет большое значение для проектирования реконструктивных мероприятий и их практического проведения [6]. В нашей республике вопросам проведения реконструкции малоценных насаждений уделяется должное внимание. В «Наставлении по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь» разработаны критерии формирования фонда реконструкции лесокультурными методами и очередность его освоения. Определены основные лесоводственные и технологические параметры проведения реконструкции коридорным, куртинно-групповым и сплошным способами. Важнейшим из них является густота создания частичных лесных культур: при коридорном способе она должна составлять не менее 50%, а при куртинно-групповом – не менее 25% от оптимальной густоты сплошных лесных культур в данных лесорастительных условиях. Государственной программой «Лесовосстановление и лесоразведение в лесах Республики Беларусь на период до 2015 года» планируется в 2011-2015 гг. провести эти работы на площади 7,9 тыс. га, т.е. в среднем около 1,6 тыс. га в год [7]. Однако ежегодно объемы проведения реконструкции малоценных насаждений лесокультурными методами значительно выше – 4,15 и 3,75 тыс. га в 2011 и 2012 гг. соответственно.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Влияние направления коридоров при реконструкции насаждений на рост культур производилось на участке опытных культуры ели европейской, которые были созданы четырехлетними саженцами в 1977 г под пологом березняка-черничника 14-летнего возраста. Тип условий местопроизрастания В₃. Средняя высота деревьев реконструируемого насаждения составляла 8,4 м, средний диаметр – 6,2 см. В березовом насаждении были прорублены коридоры шириной 2,5 м, которые располагались по направлениям север-юг (С–Ю), восток–запад (В–З), северо-запад – юго-восток (СЗ–ЮВ), северо-восток – юго-запад (СВ–ЮЗ). По центру прорубленных коридоров было высажено по одному ряду четырехлетних саженцев ели европейской. К 35 годам сформировалось двухярусное насаждение с березой повислой в первом ярусе и елью европейской во втором. В 2010 г. было проведено изреживание березового насаждения и определены таксационные показатели культур ели в зависимости от направления коридоров.

Для изучения влияния ширины коридоров на рост культур ели реконструкция насаждения проводилась путем устройства коридоров шириной 2, 4, 6 и 8 метров. Опытный объект площадью 2,5 га был создан в 2008 г. на участке, возобновившемся естественным путем березой, ивами, осиной. Средняя высота мягколиственных пород составляла 6,5 м, а средний диаметр 5,0 см.

Тип условий местопроизрастания В₃. Прокладка коридоров осуществлялась лесной фрезой Seppi M, агрегатируемой с трактором МТЗ 1221. За один проход фрезы формировался коридор шириной 2 м, а ширина оставляемых кулис между коридорами примерно была равна высоте реконструируемого молодняка и во всех вариантах составляла 5,0 м. В качестве посадочного материала использовались четырехлетние саженцы ели европейской, которые высаживались под лопату. В двухметровых коридорах высаживался 1 ряд растений, в четырехметровых – 2 ряда, в шестиметровых – 3 и восьмиметровых – 4 ряда. Шаг посадки в ряду составлял в среднем 1,4 м. Использование лесной фрезы обеспечивало высокое качество поверхностной обработки почвы с измельчением древесины стволов и корней деревьев не только на ее поверхности, но и на глубине 5–10 см. Поэтому при такой технологии возможно применение лесопосадочных машин для создания лесных культур. Через два года после создания культур было произведено изреживание лесных кулис с оставлением 20-30% деревьев мягколиственных пород в их составе.

Для изучения длительного влияния ширины коридоров и локализации корневых систем мягколиственных пород на рост культур ели исследования были проведены на опытном объекте площадью 0,7 га, заложенным сотрудниками кафедры лесных культур в 1977 г. Культуры ели были созданы в березняке черничном, тип условий местопроизрастания В₃. Средняя высота деревьев березы составляла 7,6 м, средний диаметр 5,6 см. Коридоры были прорублены шириной 2 и 3 м, по их центру высаживалось вручную по одному ряду четырехлетних саженцев ели с шагом посадки 1 м. Ширина оставляемых кулис составляла 4 м.

При закладке пробных площадей и определении лесоводственно-таксационных показателей исследуемых насаждений использовались общепринятые методы, используемые в лесоводстве и лесной таксации. Энергия роста реконструктивных культур ели определялась по методике В.В. Огиевского [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Влияние разных экологических факторов на рост древесных растений можно установить путем постановки ряда исследований, позволяющих по-разному влиять на рост культур хозяйственно ценных пород. На рост реконструктивных культур ели влияют многие факторы, основными из которых являются направление коридоров, их ширина, конкуренция корней деревьев, произрастающих в оставленных кулисах и др.

Нами произведена оценка роста ели в зависимости от ширины коридоров, проложенных в реконструируемым насаждению, путем расчета показателя энергии роста [8]. Оказалось, что культуры ели, посаженные в коридорах разной ширины, имеют разные значения энергии роста и различную динамику ее изменения. В год создания лесных культур происходит адаптация саженцев к новым условиям местоприрастания, поэтому на приживаемость и их рост большое влияние оказывают световой режим и конкуренция корней

деревьев, произрастающих в лесных кулисах. В связи с этим наименьший показатель энергии роста наблюдался в узких двухметровых коридорах, которая возрастала с увеличением их ширины. На второй год роста культур энергия роста культур в коридорах выравнивается и колеблется в пределах 23,8-26,8% (таблица 1). Через два года после посадки в биологическом возрасте 6 лет культуры ели вступают в период быстрого роста. В этой фазе наибольшая энергия роста наблюдается у саженцев, растущих в четырехметровых коридорах, а наименьшая – в двухметровых. Такая же тенденция сохраняется и на четвертом году роста культур, хотя в этот период было проведено сильное изреживание кулис. Изреживание кулис оказало влияние на энергию роста ели только на следующий год, что привело к выравниванию показателя энергии роста во всех вариантах с незначительным варьированием в пределах 30,5-33,1%. Это подтверждает тот факт, что развитие древесных растений в худших условиях внешней среды протекает в замедленном темпе, а при изменении условий в лучшую сторону их энергия роста выравнивается. Поэтому очень важным является на первых этапах выращивания лесных культур свести к минимуму причины замедленного роста. В нашем случае это достигается при использовании коридоров шириной примерно равной высоте реконструируемого насаждения с 2-3-рядной посадкой культур ели. Этот вывод согласуется с результатами других исследователей, которые рекомендуют при реконструкции малоценных молодняков лесокультурными методами выделять фазу выведения реконструктивных культур в первый ярус. Эта фаза начинается с наступлением смыкания культур в рядах и естественного возобновления в кулисах, а заканчивается при выравнивании полога культур с пологом естественного возобновления. Характерным для этого периода является повышенная требовательность реконструктивных культур к свету, относительно быстрый рост в высоту и отставание в росте от деревьев межкоридорных кулис. Для ускорения процесса формирования насаждений необходимо обеспечить культурам оптимальные экологические условия во всех фазах возобновительного процесса [9].

Таблица 1 – Энергия роста реконструктивных культур ели при различной ширине коридоров, %

Ширина коридоров, м	Возраст культур, лет				
	1	2	3	4	5
2	13,7	25,6	37,6	28,0	33,1
4	16,6	26,8	46,8	33,4	31,7
6	19,3	26,1	39,6	28,9	30,5
8	20,0	23,8	41,2	30,4	32,5

Известно, что рост созданных культур во многом зависит от микроклимата внутри реконструируемого фитоценоза. Принято считать, что лучшие микроклиматические условия для роста реконструктивных культур наблюдаются в коридорах широтного направления по сравнению с коридорами меридиального направления. Нами было произведено определение показателей успешности роста культур ели в возрасте 35 лет (таблица 2).

Таблица 2 – Таксационные показатели реконструктивных культур ели в коридорах различного направления

Направление коридоров	Средние		Сумма площадей сечений, м ²	Относительная полнота	Запас, м ³ /га	Сохранность деревьев, %
	высота	диаметр				
С-Ю	5,5	6,5	12,2	0,83	47	91,9
З-В	5,1	7,0	11,0	0,76	40	70,3
СЗ-ЮВ	5,4	7,1	11,7	0,80	43	74,3
СВ-ЮЗ	5,2	7,1	14,2	0,97	52	87,8

Анализ полученных данных показал, что наименьшая средняя высота и диаметр ели наблюдаются в коридорах направления север–юг, однако за счет высокой сохранности деревьев запас составляет 47 м³/га при относительной полноте 0,83 (таблица 2). Несколько лучшие таксационные показатели отмечены в культурах произрастающих в коридорах направления северо-восток – юго-запад. Здесь запас древесины составляет 52 м³/га, относительная полнота 0,97, а сохранность деревьев 87,8%. Культуры ели, растущие в коридорах направлений восток–запад и северо-запад – юго-восток, имеют примерно одинаковую сохранность деревьев (70,3-74,3%), относительную полноту в пределах 0,76-0,80 и запас древесины 40-43 м³/га. Тем не менее, разница в таксационных показателях культур в коридорах различного направления не является значимой. Следовательно, направление коридоров на поздних этапах роста культур не оказывает существенного влияния на их таксационные показатели. Определяющую роль здесь играет верхний полог березового древостоя, который затеняет коридоры и создавая корневую конкуренцию культурам ели, препятствует их нормальному росту и развитию. Это отмечает также Н.М. Крапивко, который указывает, что направление коридоров имеет значение только на начальном этапе роста культур, а в дальнейшем на рост культур основное влияние оказывает поросль нежелательных пород, которая более успешно развивается в лучше освещенных коридорах широтного направления [10].

Поэтому своевременное изреживание верхнего полога в реконструктивных культурах и проведение качественных уходов позволяет создать условия для успешного роста реконструктивных культур.

Анализ особенностей роста реконструктивных культур ели в зависимости от ширины коридоров и локализации корневых систем второстепенных пород показывает, что на начальном этапе формирования насаждений наиболее значимое влияние на рост культур по диаметру и высоте оказывает локализация корней (таблица 3).

Таблица 3 – Особенности роста культур ели в зависимости от технологических параметров реконструкции

Варианты опыта	7-летние культуры			36-летние культуры		
	Диаметр корневой шейки, см	Средняя высота, см	Сохранность, %	Средние	высота, м	Сохранность, %
Посадка культур в коридоры шириной 2 м без локализации корней	2,2±0,1	148,1±4,5	85,5	8,7±0,3	11,8±0,3	25,1
Посадка культур в коридоры шириной 3 м без локализации корней	2,8±0,2	152,3±3,4	88,1	11,3±0,4	13,3±0,4	40,1
Посадка культур в коридоры шириной 2 м с локализацией корней	3,7±0,2	195,6±4,7	92,,8	9,4±0,3	12,1±0,3	38,3
Открытые лесные культуры ели	5,6±0,3	305,6±7,4	95,2	14,0±0,5	15,8±0,5	34,2

Так, в 7-летних культурах ели при локализации корневых систем мягколиственных пород в двухметровых коридорах средняя высота деревьев на 32 %, а средний диаметр у корневой шейки на 68% выше, чем в варианте без локализации. В коридорах шириной 3 м эти показатели больше только на 3% и 27% соответственно по сравнению с культурами в двухметровых коридорах. Обращают на себя внимание значительно более высокие показатели роста открытых культур ели, что объясняется оптимальным световым режимом и отсутствием конкуренции мягколиственных по-

род. Сохранность лесных культур ели во всех вариантах опыта высокая и колеблется от 95,2% до 85,5 %.

По данным исследований 2012 г. в 36-летних культурах ели на том же опытном объекте наблюдается другая тенденция. Более успешно реконструктивные культуры ели растут в трехметровых коридорах без локализации корней. Показатели роста культур по высоте и диаметру в двухметровых коридорах с локализацией корневых систем ниже на 9% и 17%, а в варианте без локализации – на 11% и 23% соответственно. Значительные различия наблюдаются в сохранности лесных культур. Этот показатель наиболее высокий при посадке ели в трехметровые коридоры, а в вариантах посадки в двухметровые коридоры без локализацией корней ниже в 1,6 раза. Все анализируемые показатели значительно выше в варианте выращивания открытых лесных культур ели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований по изучению влияния технологических приемов на рост реконструктивных культур ели следует отметить, что важным фактором успешности реконструкции коридорным способом является ширина коридоров. Изучение особенностей роста пятилетних культур, созданных четырехлетними саженцами в коридорах, образованных лесной фрезой Seppi M, показало, что наиболее высокие показатели роста деревьев по диаметру, высоте и энергии роста наблюдаются в вариантах с шириной коридоров 4 и 6 метров, в которые высаживалось по 2 и 3 ряда саженцев соответственно.

Изучение особенностей роста 36-летних реконструктивных культур ели показывает, что в 7-летнем возрасте более успешно произрастают культуры в двухметровых коридорах с локализацией корневых систем. Здесь средний диаметр стволиков у корневой шейки и средняя высота деревьев значительно выше, чем в вариантах с двух- и трехметровыми коридорами без локализации корней второстепенных пород. В возрасте реконструктивных культур 36 лет данная тенденция изменяется. Более высокие показатели роста деревьев отмечены в варианте опыта с трехметровыми коридорами без локализации корней. Следовательно, локализация корневых систем мягколиственных пород оказывает эффективное влияние на рост культур только на начальном этапе формирования реконструируемого насаждения.

Исследование успешности роста реконструктивных культур ели, созданных в коридорах различного географического направления, показало, что в условиях местопроизрастания В₃ в 38-летнем возрасте наблюдаются незначительные различия в росте деревьев по диаметру и высоте, хотя на начальном этапе формирования насаждений эти показатели были значительно выше у деревьях, произрастающих в коридорах широтного направления.

Реконструкция малоценных молодняков является сложным много-компонентным лесохозяйственным мероприятием, позволяющим направленно влиять на оптимизацию породной и возрастной структуры лесов,

повышение их продуктивности. Учитывая высокую трудозатратность работ по проведению реконструкции малоценных насаждений, необходимым условием является механизация основных технологических приемов. В связи с этим из всех способов реконструкции наиболее эффективным является коридорный, при применении которого можно механизировать работы по предварительному устройству коридоров путем использования лесных фрез, обработку почвы, посадку лесных культур, а также агротехнические и лесоводственные уходы за ними.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Чмыр, А.Ф. Структура и экология вторичных лиственных лесов на вырубках и их реконструкция / А.Ф. Чмыр. – Санкт-Петербург: 2002. – 232 с.
- 2 Мирон, К.Ф. Мероприятия по реконструкции малоценных молодняков в лесах БССР / К.Ф. Мирон. – Минск: Изд-во АН БССР, 1952. – 36 с.
- 3 Дерябин, Д.И. Формирование структуры насаждений при разных способах реконструкции молодняков / Д.И. Дерябин // Лесное хозяйство. –1981. – № 9. – С. 24–27.
- 4 Технический кодекс установившейся практики. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь: ТКП 047 – 2009 (0280). – Минск.: Минлесхоз, 2009. – 134 с.
- 5 Кронит, Я.Я. Реконструкция малоценных насаждений в Латвии / Я.Я. Кронит // Лесное хозяйство. – 1968. - № 5. – С. 70–72.
- 6 Лавриненко, Д.Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса / Д.Д. Лавриненко. – М.: Лесн. пром – сть, 1965. – 248 с.
- 7 Государственная программа Лесовосстановление и лесоразведение в лесах Республики Беларусь на период до 2015 года. – Минск.: Минлесхоз, 1998. – 86 с.
- 8 Огиевский, В.В. Энергия и интенсивность роста как показатели состояния культур / В.В. Огиевский // Матер. науч.-техн. конф.. Л.: ЛТА, 1968. – С. 31.
- 9 Кичакова, О.В. К вопросу о реконструкции молодняков / О.В. Кичакова, М. А. Кумакова // Материалы науч.-практ. конф. – Липецк; Экология, 2005, №1, - С. 88–89.
- 10 Крапивко, Н.М. Разработка и научное обоснование методов реконструкции сероольховых лесов Белоруссии: Автореф. дисс. к. с-х. н.: / Н. М. Крапивко.– Минск, :БТИ им. Кирова, 1974. – 23 с.

INFLUENCE OF VARIOUS PROCESSING METHODS ON GROWTH OF COMMON SPRUCE WHEN RECONSTRUCTING INVALUABLE YOUNG GROWTHS

Yakimov N. I., Gvozdev V. K., Saykovsky V.A.

Data on successful growth of common spruce are provided in the article when reconstructing invaluable young growths by silvicultural methods with application of various processing methods: different width of corridors, their geographical direction, localization of root systems of soft-leaved species. The research has been conducted at three stationary experimental objects in Negoreloe forestry experimental station in 1977 and 2008.

Статья поступила в редакцию 29.03.2013 г.

