

ROOTING OF *JUNIPERUS L.* CULTIVARS STEM CUTTINGS USING BOTTOM HEAT

Kelko H.F., Torchyk U.I.

It was shown that the positive vertical temperature gradient helped to reduce the duration of callus formation on 19-98 days and increased the rooting of Juniperus L. cultivars stem cuttings on 8-30% in dependence of cultivar and substrate temperature. The optimal positive vertical temperature gradient value for rooting of the most of studied cultivars was 6-9°. Exception was J. × media 'Golden Saucer' the rooting of cuttings of which was maximum using of +3-4° vertical temperature gradient value.

Статья поступила в редколлегию 08.04.2013 г.



УДК 630*232

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КЛЕНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ И РАЗРАБОТКА ТИПОВ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР С УЧАСТИЕМ КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО

Клыш А.С., Якимов Н.И.

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

Исследованы чистые и смешанные насаждения клена остролистного, произрастающие в различных почвенно-грунтовых условиях в пределах всех геоботанических подзон и лесорастительных округов Беларуси. Впервые для лесорастительных условий республики разработаны и научно обоснованы типы лесных культур с участием клена остролистного, включающие способы обработки почвы, породный состав, схемы смешения, густоту, размещение посадочных мест, обеспечивающие высокую приживаемость растений и успешный рост культур.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие лесного хозяйства на ближайшую перспективу предполагает сохранение биоразнообразия, повышение продуктивности, устойчивости, природоохранной и экономической ценности лесов на основе более полного использования почвенно-климатических условий и биологических особенностей древесных пород. Существующая в настоящее время породная структура лесов не соответствует научно обоснованным нормативам (Л.Н. Рожков [1], В.Е. Ермаков [2], В.Ф. Багинский [3]). Обеспечить сохранение и приумножение экологических функций лесов в лесном фонде можно за счет видового и генетического разнообразия древесных и кустарниковых пород, а также популяционного и ландшафтного разнообразия.

Одной из наиболее перспективных древесных пород для введения в состав искусственных лесных насаждений является клен остролистный (*Acer platanoides* L.), обладающий большим спектром положительных качеств и свойств. Клен остролистный относится к ценным древесным породам, древесина которого востребована и широко используется при производстве мебели, фанеры, музыкальных инструментов и в деревообработке. Кроме этого, клен остролистный является хорошим медоносом и объектом для заготовки сока. При совместном выращивании в лесных культурах клен остролистный хороший спутник дуба черешчатого, ели европейской и лиственницы европейской. Однако, несмотря на наличие многих ценных свойств и полезностей клена остролистного, насаждений с его участием имеют незначительный удельный вес в государственном лесном фонде (около 0,06%).

Для успешного выполнения поставленных перед лесным хозяйством республики задач возникает необходимость совершенствования старых и внедрения новых научно обоснованных приемов выращивания продуктивных и устойчивых насаждений. В связи с этим разработка современных технологий искусственного восстановления кленовых насаждений является актуальной и позволит улучшить существующую породную структуру лесов.

Исходя из вышеизложенного, целью настоящей работы является разработка типов лесных культур с участием клена остролистного, обеспечивающих формирование высокопродуктивных и устойчивых древостоев в условиях Беларуси.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являлись чистые и смешанные насаждения искусственного и естественного происхождения клена остролистного, произрастающие в различных почвенно-грунтовых условиях в пределах всех геоботанических подзон и лесорастительных округов Беларуси. Для исследования кленовых насаждений было заложено 33 пробные площади в разных геоботанических подзонах, различающихся условиями местопроизрастания, происхождением, породным составом и продуктивностью. Закладка пробных площадей производилась в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные, метод закладки». Способы предпосадочной обработки почвы, оптимальные сроки посадки, методы создания кленовых культур изучались на опытных объектах в Негорельском учебно-опытном лесхозе.

Сбор и статистическая обработка экспериментального материала проводились с использованием современных методов лесной таксации, лесной биометрии и почвенных исследований [4-9].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В республике произрастает 4421,5 га кленовников, из них 2098,3 га (47,5%) лесных культур и 2323,2 га (52,5%) естественных насаждений. Наса-

ждения с участием клена остролистного распространены во всех геоботанических подзонах [10]. Преобладающая часть кленовников сосредоточена в Полесско-Приднепровском (21,9%) и Оршанско-Могилевском (20,6%) лесорастительных округах и в наименьшей степени – в лесах Бугско-Полесского округа (2,8%). Установлено, что смешанные кленовые древостои составляют 94,4%: доля дубово-кленовых насаждений – 21,7%, елово-кленовых – 18,6% и ясеневых – 10,1%. В меньшей степени (20,4%) спутниками выступают липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.) и осина (*Populus tremula* L.). Широко распространены насаждения сложного породного состава, например, дубово-ясеневых – 12,4% и дубово-липовых – 9,0%. Среди других спутников (2,2%) встречаются ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и лиственница европейская (*Larix decidua* Mill.). Преобладающая часть кленовых насаждений представлена молодняками (81,9%). Доля средневозрастных кленовников составляет 11,8%, приспевающих – 3,6%, спелых – 1,2% и перестойных – 1,5%. Основными типами леса являются кленовик кисличный – 54,8% и кленовик снытевый – 31,9%, а типами условий местопроизрастания – Д₂ (56,1%) и Д₃ (27,5%).

Кленовые насаждения в республике произрастают на следующих почвенных разновидностях:

- 1) дерново-подзолистая связнопесчаная, сменяемая рыхлой супесью;
- 2) дерново-подзолистая связнопесчаная, подстилаемая легким суглинком;
- 3) дерново-подзолистая супесчаная, сменяемая песками;
- 4) дерново-подзолистая рыхлосупесчаная;
- 5) дерново-подзолистая связносупесчаная, подстилаемая суглинком;
- 6) дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком.

При этом на дерново-подзолистых супесчаных почвах, подстилаемых суглинком, и легкосуглинистых почвах наиболее продуктивные чистые и смешанные искусственные кленовые насаждения формируются при расстоянии между рядами лесных культур 2,5–3,0 м и расстоянии между деревьями в ряду 0,75–1,5 м. При таком размещении посадочных мест продуктивность чистых кленовых культур в 50-летнем возрасте составляет 190 м³/га. Запас смешанных лесных культур клена остролистного с дубом черешчатым в 55–58 лет достигает 245–300 м³/га, при этом запас клена остролистного в них равен 224–238 м³/га [11].

Исследованиями выявлено, что лучшими способами подготовки почвы при создании лесных культур клена остролистного являются обработка фрезой ФЛУ-0,8 на глубину 10 см и вспашка всвал однокорпусным плугом ПН-30 с предплужником с формированием микроповышений высотой 25 см. Поскольку подготовка супесчаной почвы фрезой ФЛУ-0,8 на глубину 10 см и вспашка всвал плугом ПН-30 с предплужником с формированием микроповышений высотой 25 см, по сравнению с культурами, посаженными в дно борозды, обеспечивает достоверное ($t_{0,95} > 1,96$) увеличение средней высоты однолетних культур клена на 14,7–16,8%, а

среднего диаметра у корневой шейки – на 3,1%. Аналогичные показатели роста трехлетних культур были соответственно выше на 22,5–27,5 и 11,4–13,6%. Приживаемость указанных трехлетних культур составила 95,3 и 95,7% соответственно [12].

Таким образом, на категориях лесокультурной площади «а» и «б» рекомендуется проводить частичную обработку почвы полосами путем рыхления фрезами на глубину 10 см, а в условиях избытка влаги необходимо создавать микроповышения. Возможна также подготовка почвы бороздами плугом ПКЛ-70 на глубину 15–20 см, с дополнительным рыхлением дна борозды на глубину 20–22 см. Для обработки почвы полосами можно использовать фрезы FS-45, ФЛУ-08, ФПП-1, ФП-1,3, ФМЛ-2. Обработка почвы путем создания микроповышений производится лесными плугами ПЛД-1,2, ПЛМ-1,3, ПДВ-1,5 [13].

Исследования различных методов создания лесных культур клена остролистного позволили установить, что культуры созданные посадкой сеянцев и саженцев характеризуются лучшими показателями роста и приживаемости по сравнению с посевом плодов. При этом посадка культур во второй декаде апреля, по сравнению со второй декадой октября, обеспечивает повышение их приживаемости до 96,5%, средней высоты – на 27,3% и среднего диаметра у корневой шейки – на 16,4% [14].

Возможна также позднелетняя посадка в третьей декаде августа и ранняя осенняя во второй декаде сентября. В первом случае для повышения приживаемости сеянцев клена остролистного необходимо производить частичное удаление 25% листьев, а во втором – от 50 до 75% листьев [15].

Нами установлено, что наиболее продуктивные, в основном I–II класса бонитета, искусственные кленовые насаждения формируются при первоначальной густоте посадки 3330–5330 шт./га, ширине междурядий равной 2,5–3,0 м и шаге посадки – 0,75–1,5 м.

Поэтому при производстве культур 1–2-летними сеянцами ширина междурядий должна составлять 2,5–3,0 м, а шаг посадки – 0,75–1,0 м. При создании кленовых культур крупномерным посадочным материалом 3-летними саженцами или укрупненными сеянцами производить посадку следует с размещением посадочных мест 3,0–3,5×1,0–1,5 м. Создавать смешанные культуры следует с дубом черешчатым, елью европейской, липой мелколистной и ольхой черной.

На основании исследований кленовых насаждений в различных условиях местопроизрастания, различающиеся происхождением, породным составом, продуктивностью, густотой и размещением посадочных мест разработаны типы лесных культур с участием клена остролистного (таблица).

Таблица – Типы лесных культур с участием клена остролистного

Геоботаническая подзона	ТУМ; категория лесокультурной площади	Схема смешения пород	Вид посадочного материала	Размещение посадочных мест	Густота лесных куль- тур, шт./га
Дубово- темнохвойных лесов (широколи- ственно-еловых)	V ₂₋₃ ; а, б, в	1р.Кл 1–2р.Е	Кл – СН ₁₋₂ или СЖ ₁₊₂ Е – СЖ ₂₊₂ Ол.ч. и Лп – СН ₂ Д – СН ₁	2,5–3,0×0,75–1,0 м – при посадке семян	3330–5330
	С ₂₋₃ и Д ₂₋₃ ; а, б, в	1–2р.Кл 1р.Лп 1р.Кл 1–2р.Е 1–2р.Кл 1–2р.Ол.ч. (С ₃) Кл Кл Кл Кл			
Грабово-дубово- темнохвойных лесов (елово- грабовых дуб- рав)	V ₂₋₃ ; а, б, в	1р.Кл 1–2р.Е			
	С ₂₋₃ и Д ₂₋₃ ; а, б, в	1–2р.Кл 1–2р.Д 1–2р.Кл 1р.Лп 1р.Кл 1–2р.Е 1–2р. Кл 1–2р. Ол.ч. (С ₃) Кл Кл Кл Кл			
Широколиственно- сосновых лесов (грабовых дубрав)	С ₂₋₃ и Д ₂₋₃ ; а, б, в	1–2р.Кл 2–3р.Д 1–2р.Кл 1р.Лп 1–2р.Кл 1–2р.Ол.ч. (С ₃)			

Примечания:

1. ТУМ – тип условий местопроизрастания;
2. СН₁ и СН₂ – однолетние и двухлетние сеянцы;
3. СЖ₁₊₂ и СЖ₂₊₂ – трехлетние и четырехлетние саженцы.

Так, в подзонах дубово-темнохвойных лесов (широколиственно-еловых) и грабово-дубово-темнохвойных лесов (елово-грабовых дубрав) рекомендуется создавать лесные культуры клена в условиях свежих и влажных судубрав и дубрав (C_{2-3} , D_{2-3}), а также в суборевых условиях местопроизрастания B_{2-3} . В суборевых условиях местопроизрастания следует создавать смешанные лесные культуры клена остролистного с елью европейской. В условиях свежих и влажных судубрав и дубрав целесообразно создавать как чистые, так и смешанные кленовые насаждения. Чистые насаждения рекомендуется создавать, прежде всего, на участках, интенсивно посещаемых населением, расположенных вблизи путей транспорта и мест отдыха, где в максимальной степени могут проявиться декоративно-эстетические свойства этой древесной породы. В качестве спутников клена остролистного в этих условиях рекомендуется использовать дуб черешчатый, ель европейскую и липу мелколистную. Возможно создание смешанных лесных культур клена остролистного с ольхой черной в условиях местопроизрастания C_3 .

В подзоне широколиственно-сосновых лесов (грабовых дубрав) рекомендуется производство смешанных лесных культур в условиях свежих и влажных судубрав и дубрав (C_{2-3} , D_{2-3}). В качестве спутников клена в этих условиях рекомендуется использовать дуб черешчатый, липу мелколистную, а также ольху черную в условиях местопроизрастания C_3 .

В соответствии с ТКП 047-2009 «Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь» создавать искусственные насаждения необходимо стандартным лесным посадочным материалом, включая селекционный с улучшенной наследственной основой [16, с. 18]. Поэтому при посадке лесных культур рекомендуется использовать 1-2-летние сеянцы [17, с. 20] или 3-летние саженцы клена остролистного [18, с. 8], 1-летние сеянцы дуба черешчатого [16, с. 18], 4-летние саженцы ели европейской [16, с. 18], 2-летние сеянцы липы мелколистной [17, с. 23] и 2-летние сеянцы ольхи черной [17, с. 90]. Осуществлять посадку можно механизированным и ручным способами [16, с. 13]. Механизированную посадку сеянцев необходимо производить лесопосадочными машинами (МЛЮ-1, ЛМД-2). Создавать культуры саженцами следует путем их ручной посадки в предварительно подготовленные ямки. Подготовка ям может производиться мотобурами либо вручную. Диаметр создаваемых ям должен быть не менее 25–40 см, а их глубина должна составлять 25–30 см [16, с. 13, 19, с. 8].

Агротехнический уход за лесными культурами рекомендуется проводить ручным или механизированным способами [16, с. 19]. В случаях проведения уходов на участках, хорошо очищенных от порубочных остатков и с небольшим количеством пней, необходимо использовать лесной культиватор КЛБ-1,7. На участках с большим количеством пней, быстро зарастающих сорными травами и мягколиственными породами, а также в случаях создания лесных культур на микроповышениях целесообразно применять мотокусто-резы типа «Solo», «Stihl», «Husqvarna» [16, с. 19, 19, с. 8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наиболее продуктивные кленовые насаждения произрастают на дерново-подзолистых супесчаных, подстилаемых суглинком почвах, а также легкосуглинистых почвах.

Оптимальным методом создания лесных культур с участием клена остролистного является посадка, а лучшим сроком посадки – вторая декада апреля. Возможна также осенняя посадка во второй декаде октября. При производстве культур 1-2-летними сеянцами ширина междурядий должна составлять 2,5-3,0 м, шаг посадки – 0,75-1,0 м, а при создании культур крупномерным посадочным материалом, в частности, 3-летними саженцами или укрупненными сеянцами, по схеме – 3,0-3,5×1,0-1,5 м.

В подзонах дубово-темнохвойных лесов (широколиственно-еловых) и грабово-дубово-темнохвойных лесов (елово-грабововых дубрав) рекомендуется создавать в условиях свежих и влажных судубрав и дубрав (C_{2-3} , D_{2-3}) как чистые лесные культуры клена остролистного, так и смешанные дубом черешчатым, елью европейской или липой мелколистной. Возможно создание смешанных лесных культур клена с ольхой черной в условиях местопроизрастания C_3 . В указанных геоботанических подзонах в суббореальных условиях местопроизрастания (B_{2-3}) следует создавать смешанные лесные культуры клена остролистного с елью европейской.

В подзоне широколиственно-сосновых лесов (грабовых дубрав) рекомендуется производство смешанных лесных культур в условиях свежих и влажных судубрав и дубрав (C_{2-3} , D_{2-3}). В качестве спутников клена в этих условиях можно использовать дуб черешчатый, липу мелколистную, а также ольху черную в условиях местопроизрастания C_3 .

На основании исследований кленовых насаждений впервые для лесорастительных условий Беларуси разработаны и научно обоснованы типы лесных культур с участием клена остролистного, которые характеризуются определенными способами обработки почвы, породным составом, схемой смешения, густотой и размещением посадочных мест, что обеспечивает высокую приживаемость растений и успешный рост культур. Результаты исследований рекомендуется использовать в лесокультурном производстве при создании лесных культур с участием клена остролистного.

ЛИТЕРАТУРА

1 Рожков, Л.Н. Устойчивое лесное хозяйство – леса будущего / Л.Н. Рожков, Н.Т. Юшкевич // Труды БГТУ. Сер. I, Лесн. хоз-во. – 2000. – Вып. VIII. – С. 3–9.

2 Ермаков, В.Е. Повышение продуктивности лесов через оптимизацию их видового состава / В.Е. Ермаков // Труды БГТУ. Сер. I, Лесн. хоз-во. – 2003. – Вып. XI. – С. 14–20.

3 Багинский, В.Ф. Биологическое и ландшафтное разнообразие древесных видов в лесных биогеоценозах и перспективы его сохранения и расши-

рения как условие устойчивого развития / В.Ф. Багинский // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2005. – Вып. 64: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 5–18.

4 Юркевич, И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И.Д. Юркевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 120 с.

5 Ермаков, В.Е. Особенности лесоустройства на почвенно-типологической основе: монография / В.Е. Ермаков. – Минск: БГТУ, 2007. – 158 с.

6 Мирошников, В.С. Справочник таксатора / В.С. Мирошников, О.А. Труль, В.Е. Ермаков. – Минск: Ураджай, 1980. – 306 с.

7 Багинский, В.Ф. Методические особенности исследования смешанных древостоев / В.Ф. Багинский // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2002. – Вып. 55: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 168–189.

8 Багинский, В.Ф. Опыт определения возраста древостоя при проведении лесоводственных исследований / В.Ф. Багинский // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2002. – Вып. 55: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 161–168.

9 Блинцов, И.К. Практикум по почвоведению / И.К. Блинцов, К.Л. Забелло. – изд. 3-е, испр-е и доп. – Минск: Вышэйшая школа, 1979. – 207 с.

10 Клыш, А. С. Особенности семенной репродукции и разработка типов лесных культур клена остролистного в условиях Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.01 / А. С. Клыш; Белорус. техно-й ун-т. – Минск, 2012. – 21 с.

11 Клыш, А.С. Сравнительная продуктивность искусственных и естественных кленовых насаждений / А.С. Клыш, Н.И. Якимов // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2012. – Вып. 72: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 194–202.

12 Клыш, А.С. Влияние различных вариантов обработки почвы на рост и развитие посадочного материала клена остролистного / А.С. Клыш, Н.И. Якимов // Труды БГТУ. Сер. I, Лесн. хоз-во. – 2010. – Вып. XVIII. – С. 178–180.

13 Технология создания лесных культур клена, липы, вяза / Н.И. Якимов, А.П. Волкович, В.В. Носников, А.С. Клыш // Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 18–21 мая 2010 г. / Белорус. гос. технол. ун-т; редкол.: О.А. Атрощенко, Т.В. Соловьева, С.П. Мохов. – Минск, 2010. – С. 724–726.

14 Клыш, А.С. Исследование роста лесных культур клена остролистного, созданных посевом и посадкой / А.С. Клыш, Н.И. Якимов // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2011. – Вып. 71: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 238–245.

15 Клыш А.С. Оптимальные сроки посадки клена остролистного / А.С. Клыш // Труды БГТУ. – 2012. – № 1: Лесное хоз-во. – С. 172–175.

16 Технический кодекс установившейся практики. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь: ТКП 047-2009 (02080). – Введ. 20.05.2009. – Минск: Минлесхоз, 2009. – 134 с.

17 Сеянцы деревьев и кустарников: ГОСТ 3317-90. – Введ. 01.07.91. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 44 с.

18 Саженьцы деревьев и кустарников: ГОСТ 24835-81. – Введ. 01.01.83. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 20 с.

19 Рекомендации по технологии восстановления насаждений клена, липы, вяза: утв. Министерством лесного хозяйства Респ. Беларусь 16.12.2008: текст по состоянию на 1 янв. 2012 г. – Минск: БГТУ, 2009. – 18 с.

THE RESULTS OF STUDIES OF MAPLE STANDS IN BELARUS AND DEVELOPMENT THE TYPES OF FOREST CULTURES WITH THE PARTICIPATION OF MAPLE

Klysh A.S., Yakimov N.I.

The pure and mixed maple stands grown in different soil conditions within all geobotanical subzones and site districts of Belarus have been studied. For the first time in Belarus the types of forest cultures with the participation of maple with high adaptability down of plant and successful growth of cultures have been developed and scientifically based including methods of soil processing, composition, mixing scheme, forest density and placement of well-rooting sites.

Статья поступила в редколлегию 26.03.2013 г.



УДК 575.23: 581.151: 581.143.6

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КЛОНОВОГО ПОТОМСТВА ОСИНЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

Кодун-Иванова М.А.

*ГНУ «Институт леса Национальной академии наук Беларуси»
(г. Гомель, Беларусь)*

В данной статье приводятся результаты исследования вариабельности морфологических и физиологических признаков клонowego потомства двух материнских форм осины и их анализ. Установлено, что для растений двух клонов осины характерны разные уровни изменчивости по ряду признаков и различен характер распределения значений. Выявлены наиболее стабильные по вариабельности признаки: содержание хлорофилла а, каротиноидов, отношение хлорофилла а/б.

ВВЕДЕНИЕ

Адаптация микроклонально размноженных растений является заключительной и наиболее стрессовой стадией для них, определяющая успешность всей работы [1, 2]. На этом этапе часто погибает большая часть (80-95%) растений [1], так как растения, выращенные *in vitro* (повышенная