

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ В СУХОЙ СТЕПИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Зеленяк А.К.<sup>2</sup>, Иозус А.П.<sup>1</sup>, Морозова Е.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Камышинский технологический институт (филиал) государственного образовательного учреждения «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин, Россия (403874, г. Камышин, ул. Ленина, 6А) [kti@mail.ru](mailto:kti@mail.ru)

<sup>2</sup> ГНУ Нижневолжская станция по селекции древесных пород Всероссийского НИИ агролесомелиорации, г. Камышин, Россия (403889, г. Камышин 19, п. ВНИАЛМИ)

Агротехнические приемы позволяют уменьшить нормы высева семян на 1 погонный метр посевной строки на 35 %. Были испытаны контрольный и опытный варианты выращивания сеянцев лиственницы сибирской. Приемы, предложенные в опытном варианте, позволили в 1,3–1,7 раза увеличить выход стандартных сеянцев. Замена верхнего слоя грядок по выращиванию сеянцев на 15 см землей старовозрастных насаждений хвойных пород богатых микоризными грибами повышают стойкость сеянцев к полеганию. Комплекс разработанных технологических мероприятий позволяет увеличить рост сеянцев в высоту на 15 % и массу корневых систем до 40 %. Внесение органических и минеральных удобрений увеличивает высоту сеянцев на 70 % и одновременно повышают выход стандартных сеянцев в конце вегетационного периода в 2 раза. Дополнительное искусственное освещение позволяет получать стандартные сеянцы в течение одного вегетационного периода. Выращивание сеянцев в качестве подвоя в полиэтиленовых пакетах, в теплицах увеличивает их рост в 1,7–2,1 раза. Оптимальные сроки весенних прививок для лиственницы сибирской 17–25 апреля. В качестве обвязочного материала используется ПВХ пленка.

Ключевые слова: технология выращивания, стойкость сеянцев к полеганию, рост сеянцев в высоту, выход стандартных сеянцев, сроки весенних прививок, обвязочный материал для прививок.

## THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF LARCH SIBERIAN IN THE DRY STEPPES OF THE LOWER VOLGA REGION

Zelenyak A.K.<sup>2</sup>, Iozus A.P.<sup>1</sup>, Morozova E.V.

<sup>1</sup> *Kamyshinsky institute of technology (branch) of the Public educational institution «Volgograd state technical university», of Kamyshin, Russia (403874, of Kamyshin, Lenin St., 6A) [kti@mail.ru](mailto:kti@mail.ru)*

<sup>2</sup> *GNUS Nizhnevolzhsky station on selection of tree species of the All-Russia scientific research institute of an agrolesomeliorsiya, Kamyshin, Russia (403889, of Kamyshin 19, item VNIALMI)*

Agrotechnical receptions the norm of seeding on 1 running metre of a line is reduced on 35%. Two-lower case widely furrowed circuit of landing is effective. The output of seedlings increases at 1.3-1.7 time. Continuous replacement of the top layer of ground with thickness of 15 sm the ground from old plantings coniferous raises stability of plants to drowning. Growth factors increase linear growth of seedlings in height on 50 and weight of root system up to 40%. Organic and mineral fertilizers raise height of seedlings on 70%, an output (exit) of standard seedlings in 2 times. Additional artificial illumination allows to receive a standard landing material at annual age. The average height in 1.6 is higher than the control, all the seedlings of experience standard. The complex of agrotechnical receptions reduces term of cultivation of seedlings till 1 year. Cultivation of the saplings for an inoculation in a hothouse in polyethylene packages increases linear growth of plants in 1.7-2.1 times. Average calendar terms of carrying out of inoculations of works on April, 17-25. Material bandings – a PVC a film.

Keywords: technology of cultivation, the resistance of plants to lodging, growth of seedlings in height, the output of the standard seedling, the timing of spring vaccination, обвязочный материал for immunization.

В России прогрессирующими темпами деградируют земельные ресурсы. В сельских районах они таковы, что уже в ближайшие десятилетия возможен кризис экологии и экономики аграрного сектора такого масштаба, на устранение последствий которого потребуются затраты и напряжение производительных сил, сопоставимые с расходами на устранение последствий крупных катастроф или локальных войн.

Негативную экологическую обстановку особенно усугубляют сокращение площади лесов, низкая лесистость и высокая распаханность сельскохозяйственных земель. В лесостепной зоне пашня занимает 50–70 %, степной 60–90 % их площади (это на 10–30 % больше нормы). В таких условиях безопасность землепользования обеспечивает защитное лесоразведение. Системы защитных лесных насаждений, увязанные с защитными лесами, формируют устойчивые к деградации агролесоландшафты, способствуют улучшению климатических, гидрологических условий местности, рациональному освоению земельных и водных ресурсов, повышают продуктивность угодий. При этом, их положительное воздействие возрастает по мере увеличения защитной лесистости и освоенной территории. Так, правильно размещенные полезащитные лесные полосы предотвращают смыв и выдувание почвы, повышают среднюю урожайность полевых культур на 20–35 %.

Повышение устойчивости, продуктивности и качества лесных экосистем является главной задачей лесного комплекса страны. Для её решения необходимо использование для лесоразведения семян с ценными наследственными свойствами [5].

Лесной кодекс Российской Федерации предусматривает «при воспроизводстве лесов использовать улучшенные сортовые семена лесных растений». Следовательно, эффективность лесного семеноводства определяется квотой сортовых и улучшенных семян, используемых в лесокультурной практике.

Лесосеменное дело имеет стратегическое значение для России, так как наследственные свойства семян определяют качества будущих лесов.

Согласно «Указаниям по лесному семеноводству в Российской Федерации», постоянную лесосеменную базу составляют лесосеменные плантации, созданные из клонов или семей плюсовых деревьев, постоянные лесосеменные участки, а также плюсовые насаждения. Для организации постоянной лесосеменной базы создаются следующие объекты: «плюсовые» деревья, архивы клонов, маточные плантации, испытательные культуры, географические и популяционно-экологические культуры. Перечисленные селекционно-семеноводческие объекты составляют единый генетико-селекционный комплекс.

В лесном семеноводстве развиваются 2 стратегические направления – популяционное и плантационное. Первое основывается на использовании лучших экотипов и популяций, второе – на индивидуальном отборе плюсовых деревьев. Популяционное направление является основным в многолесных районах, где главная задача – сохранение генетического потенциала лесов. В районах с интенсивным ведением лесного хозяйства наиболее целесообразным признано плантационное направление, которое является единственным реальным источником получения селекционно улучшенных семян [5].

Плантационное семеноводство направлено на регулярное производство селекционно улучшенных семян и концентрацию этих работ в специализированных семеноводческих хозяйствах. До 2008 года в России функционировали 32 лесные семеноводческие производственные станции при лесхозах и 5 селекционно-семеноводческих центров. В результате реорганизации к 2011 году полностью ликвидированы лесные семеноводческие станции и 3 селекционно-семеноводческих центра без закрепления их функций в новых хозяйственных структурах. Таким образом, в настоящее время лесокультурные мероприятия не предусматривают деятельность в области лесного семеноводства, а новый порядок финансирования по результатам конкурсов не позволяет создавать лесосеменные объекты по производству сортовых и улучшенных семян. Ожидается дефицит семян, необходимых для обеспечения объёмов работ по искусственному лесовосстановлению и лесоразведению. Решение этой сложной проблемы в лесной отрасли возможно только на уровне Федеральной целевой Программы развития лесного семеноводства на период до 2020 года [5].

Важнейшей, к сожалению, недооцененной породой защитного лесоразведения является лиственница сибирская, которую необходимо широко внедрять в состав создаваемых в сухой степи лесосеменных плантаций. Необходимо разработать эффективную технологию семенного размножения лиственницы в условиях сухой степи, которая пока не достаточно разработана и абсолютно не внедрена в питомники степной зоны.

Лиственница сибирская (*Larix sibirica Ledeb* семейства сосновых *PINACEAE Lindl*) успешно растёт в защитных лесных насаждениях черноземной части степной зоны, образуя насаждения с высокими мелиоративными свойствами. Практический опыт показывает, что на обыкновенных черноземах Поволжья эта порода в возрасте 96 лет достигает высоты 31,6 м и диаметра ствола 32,7 см. В Бузулукском районе (Шахматовский питомник Оренбургской области) культуры лиственницы в возрасте 57 лет имели высоту 19,3 м, диаметр – 27,5 см. На черноземе обыкновенном Безенчукского лесхоза (Самарской области) культуры лиственницы к возрасту 87 лет имели высоту 18,7 м., диаметр – 25,2 см. Эта порода отличается долговечностью, засухоустойчивостью, интенсивным ростом. Несмотря на эти достоинства, использование лиственницы в защитном лесоразведении и озеленении в сухостепной зоне весьма ограничено, чему препятствует отсутствие местных семян и сложность выращивания сеянцев в питомниках [1, 2, 3, 4, 6]. Поэтому проблема получения местного посевного материала на селекционно-генетической основе может быть решена лишь организацией собственных семенных баз и разработкой особой агротехники выращивания сеянцев. Учитывая это, начиная с 1971 года, решены следующие задачи.

1. Произведено исследование роста и состояния лиственницы в сохранившихся насаждениях Оренбургской, Самарской, Саратовской, Волгоградской областях.

2. Отобраны лучшие по росту и состоянию популяции и маточные деревья для закладки семенных плантаций.
3. Произведена оценка отобранного генофонда по фенотипическим признакам, росту семенного потомства, его засухо- и солеустойчивости.
4. Разработаны эффективные методы семенного и вегетативного размножения лиственницы, в том числе технология создания клоновых семенных плантаций для производства семян.

Совершенно ясно, что применяемая производством агротехника выращивания сеянцев лиственницы неудовлетворительна, тем более для выращивания селекционного посадочного материала из ценных и дорогостоящих семян, которых, к тому же, очень мало. Необходимо было разработать новую агротехнику, эффективность которой в высокой грунтовой всхожести семян и сокращении сроков выращивания стандартных сеянцев, что могло быть достигнуто, в первую очередь, направленным регулированием условий среды в теплицах [1.4].

За базу для ускоренного выращивания селекционного посадочного материала была принята неотапливаемая блочная теплица типового проекта № 810-11, длина теплицы – 45 м, ширина – 12 м.

Среднесуточные температуры воздуха в теплице на 2–6 °С выше, чем на открытом участке. В жаркие дни, благодаря поливу и проветриваниям, наоборот, ниже. Превышение влажности воздуха в теплице составило 10–40 %, температуры почвы (июнь – июль) – на 0,5–2,4 °С, влажности почвы в летний период – до 10 %. Освещенность в теплице за вегетационный период низкая и составляет 61 % от открытого участка. В начале эксплуатации пленки (май – июнь) освещенность выше, но к концу лета снижается, составляя 52 %. Такая освещенность, как показали исследования, недостаточна для хорошего роста и развития сеянцев светолюбивой лиственницы.

Для выращивания высококачественного селекционного посадочного материала и увеличения выхода стандартных сеянцев важно установить оптимальные нормы высева семян. Применялась 5-строчная схема посева, дающая 36,2 тыс. п/м на 1 га.). Комплекс мер, включающий опрыскивание сеянцев 3-процентным раствором бордосской жидкости и 0,15-процентным раствором марганцовокислого калия, рыхление почвы и интенсивное проветривание теплицы резко сокращают отпад растений.

Приведенные в таблице 1 данные показывают, что в опытах по нормам высева семян несколько лучше росли сеянцы с нормой 2 г на 1 п/м строчки. Диаметр сеянцев во всех случаях удовлетворял требованиям стандарта.

Таблица 1

Влияние агротехнических приемов на рост сеянцев

| Варианты опыта                                 | Выход с 1 п/м строчки, шт. | Средняя высота, см | Средний диаметр корневой шейки, мм | Абсолютно сухая масса 10 шт., г |
|--|----------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Норма высева семян 2 г на 1 п/м строчки        | 47                         | 14,3               | 4,0                                | 7,1                             |
| Схема посева 20-35-20-50                       | 85                         | 12,9               | 4,0                                | 7,2                             |
| Сплошное внесение микоризной почвы, слой 15 см | 64                         | 12,5               | 3,7                                | 5,6                             |
| ГТА 0,05 %                                     | 61                         | 15,4               | 3,9                                | 7,6                             |
| Гб 0,005 %                                     | 68                         | 12,6               | 3,9                                | 6,6                             |
| НРК + перегной                                 | 72                         | 15,2               | 4,5                                | 9,3                             |
| Искусственное освещение                        | 31                         | 23,7               | 4,3                                | 12,8                            |

При выращивании сеянцев лиственницы в открытом грунте они достаточно хорошо развивались до середины июля. Повышение температуры воздуха и почвы, особенно в дневные часы суток (11–15 часов), снижение относительной влажности, увеличение испаряемости с поверхности почвы резко замедлило рост сеянцев в открытом грунте. Прирост сеянцев в высоту за период с 12 июля до конца вегетации составил всего 0,5–0,7 см. В результате большого отпада получен низкий выход посадочного материала (не более 615 тыс. с 1 га) нестандартных сеянцев. Таким образом, наши опыты подтверждают бесперспективность выращивания однолетних стандартных сеянцев в открытом грунте. Поэтому дальнейшие исследования проводились только в теплице.

В опытах испытывались схемы посевов: четырехстрочная, на 1 га 27,6 п/м, ширина строчки 5 см; пятистрочная, на 1 га 36,2 тыс. п/м, ширина строчки 5 см.; двухстрочная широкобороздчатая, на 1 га 18,0 тыс. п/м, ширина строчки 20 см. Наибольшая сохранность и выход сеянцев получены при двухстрочной схеме посева (табл.1). При узкострочном посеве появление всходов сопровождается поднятием почвы и ее разрывом в середине посевной строчки. Это явление влечет за собой повышение температуры вокруг корней всходов, укоренению сеянцев препятствуют щели разрыва. В рядах широкострочных посевов поверхность почвы нагревается на 7–10 °С меньше, чем в узкострочных, что резко сокращает отпад сеянцев.

Микоризная почва, взятая из под лиственничных насаждений, вносилась в посевные строчки в количестве 100, 200, 300 г на 1 п/м одновременно с посевом семян. Кроме того, закладывали вариант со сплошной заменой естественной почвы микоризной. Контролем служили посевы без микоризной почвы. Применена 5-строчная схема посева с нормой высева 2 г на 1 п/м. С формированием микоризы на поверхности корневой системы увеличивается физиологическая активность корня, устанавливается контакт корня с почвой через грибной мицелий, что определяет сохранность и развитие сеянцев. Опыт показал, что сплошное внесе-

ние микоризной почвы увеличило рост сеянцев в высоту в 1,1–1,5 раза (табл. 1) и в 1,5–2,0 раза повысило их выход с 1 п/м строчки.

Лучший вариант опыта (ГТА 0,05 %) имеет показатели роста выше, чем на контроле, по высоте в 1,5, диаметру – в 1,3, абсолютно-сухой массе корней в 1,4 раза. Усиление роста корневой системы растений способствует их устойчивости к отпаду. При внесении Гб 0,005 % и ГТА 0,05 % благодаря большей сохранности к концу вегетации выход сеянцев превышает показатели варианта без обработки стимуляторами на 31 и 76 %.

Для бедного легкосуглинистого чернозема в теплицах наиболее эффективным удобрением является перегной. На всех вариантах с внесением перегноя сеянцы отличаются лучшим ростом и развитием. Значительное стимулирование роста корневой системы и надземной части растения обеспечивается при использовании подкормки (NPK) и перегноя. Сеянцы этого варианта в 1,8 раза выше контроля по высоте, в 1,4 раза – по диаметру, 55 % растений достигли стандартных размеров. Комбинированное внесение минеральных и органических удобрений создает благоприятные условия для роста растений.

По шкале светолюбия М.К. Турского и К. Гайера лиственница занимает первое место среди всех светолюбивых древесных пород. Опыт проведен при номинальном люминесцентном световом потоком 2420 лм, интенсивности освещения 175 люкс, или 957 эрг/см<sup>2</sup>/сек. Автоматическое включение и выключение освещения в утренние и вечерние часы суток обеспечивало световое реле. Дополнительная освещенность увеличивает величину и количество хвоинок на сеянце, общую ассимиляционную способность растений. Высота сеянца в 1,6 раза выше, чем в варианте без освещения. Освещение оказывает влияние на развитие корневой системы: масса корней у освещаемых растений превышает контроль на 23 %, все сеянцы при этом достигли стандартных размеров.

Использование комплекса разработанных агротехнических приемов позволило добиться сокращения срока выращивания лиственницы в условиях теплицы до одного года. При этом средняя высота сеянцев развилась 21,3 см, диаметр корневой шейки – 4,5 мм, 94 % растений было стандартных размеров. Выход стандартных сеянцев в расчете на один гектар составил 2679 тыс. шт. (табл. 2).

Таблица 2

Влияние комплекса агротехнических приемов на рост и выход сеянцев лиственницы

| Варианты опыта | Выход сеянцев с 1 п/м строчки, шт. |           | Средняя высота, см | Средний диаметр корневой шейки, мм | Кол-во корней 1 порядка, шт. | Абсолютно сухая масса 10 шт., г |        |
|----------------|------------------------------------|-----------|--------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------|
|                | общий                              | стандарт. |                    |                                    |                              | стебель                         | корень |
| Опытные посеы  | 178                                | 167       | 21,3               | 4,5                                | 19                           | 7,1                             | 6,3    |

|                       |    |    |      |     |    |     |     |
|-----------------------|----|----|------|-----|----|-----|-----|
| Контрольные<br>посевы | 86 | 50 | 10,0 | 3,5 | 13 | 3,4 | 3,1 |
|-----------------------|----|----|------|-----|----|-----|-----|

В 1984 году в Новоаннинском лесхозе Волгоградской области заложена лесосеменная плантация лиственницы сибирской с представительством 12 клонов. К 22-летнему возрасту плантация вступила в фазу начала плодоношения. Так в 2005 году средний балл плодоношения клонов (по шкале В.Г. Каппера) равен 3,2. Полнозернистость семянотдельных клонов достигает 40–56 %. Уже сейчас в молодом возрасте в благоприятные по семеношению годы лесосеменная плантация позволяет собирать до 200 кг местных селекционно улучшенных семян. Поэтому разработка эффективной технологии выращивания сеянцев лиственницы из собранных на плантации семян позволит реализовать основные положения Федеральной целевой Программы развития лесного семеноводства на период 2009–2020 годов [5] и обеспечить потребности региона в высококачественном селекционном сортовом посадочном материале лиственницы сибирской.

### Список литературы

1. Зеленьяк А.К. Интродукция лиственницы сибирской в Степном Поволжье // Теория и практика агролесомелиорации: материалы международной научно-практической конференции посвященной 125-летию Н.И.Суса. ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2005. – С. 109-113.
2. Иозус А.П., Зеленьяк А.К., Маттис Г.Я. Селекция и семеноводство сосны для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье. – М.: Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2003.
3. Маттис Г.Я., Крючков Н.С. Лесоразведение в засушливых условиях // ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2003. – 292 с.
4. Семенютина А.В., Зеленьяк А.К. и др. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны. РАСХН. – М., 2010. – 56 с.
5. Федеральная целевая программа развития лесного семеноводства на период 2009–2020 гг. – М.: Федеральное агентство лесного хозяйства, 2009. – 86 с.
6. Хижняк Н.И. Особенности роста лиственницы сибирской в защитных насаждениях // Лесное хозяйство. –1974. – № 7. – С. 56-58.

### Рецензенты:

Васильев Ю.И., д.с.-х.н., профессор, главный научный сотрудник Всероссийского НИИ агролесомелиорации Российской академии наук, г. Волгоград

Рулев А.С., д.с.-х.н., заместитель директора по науке Всероссийского НИИ агролесомелиорации Российской академии наук, г. Волгоград.