

*Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства
(ФБУ ВНИИЛМ)*

РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ВЫРАЩИВАНИЯ УКРУПНЕННОГО
ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ И ЛИСТВЕННЫХ
ПОРОД ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ И
СТЕПНОЙ ЗОНАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

(Методические рекомендации)

Пушкино
2021

УДК 630*2

Рекомендации по технологиям выращивания укрупненного посадочного материала хвойных и лиственных пород для целей лесоразведения в лесостепной и степной зонах европейской части России : методические рекомендации / Е.Н. Лобанова, Н.Е. Проказин, С.А. Родин, В.И. Казаков, В.В. Сахнов, В.А. Петров, А.В. Чукарина. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2021. – 32 с.

Рекомендации разработаны Всероссийским научно-исследовательским институтом лесоводства и механизации лесного хозяйства.

Авторский коллектив:

- Е.Н. Лобанова – вед. науч. сотр. отдела лесовосстановления, семеноводства и недревесной продукции леса (ВНИИЛМ);
Н.Е. Проказин – зав. отделом лесовосстановления, семеноводства и недревесной продукции леса (ВНИИЛМ);
С.А. Родин – заместитель директора по научной работе (ВНИИЛМ);
В.И. Казаков – зам. зав. отделом лесовосстановления, семеноводства и недревесной продукции леса (ВНИИЛМ);
В.В. Сахнов – руководитель группы лесных культур (ВЕЛОС);
В.А. Петров – ст. науч. сотр. (ВЕЛОС);
А.В. Чукарина – руководитель группы лесных питомников (ЮЕНИЛОС).

Рекомендации разработаны в 2021 году в соответствии с государственным заданием Рослесхоза по теме «Совершенствование технологий выращивания укрупненного посадочного материала хвойных и лиственных пород для целей лесоразведения в лесостепной и степной зонах европейской части России» (Приказ № 747 от 20.12.2017) и рекомендованы к изданию Протоколом заседания секции охраны, защиты и воспроизводства лесов НТС Федерального агентства лесного хозяйства от 10 ноября 2021 года № АА-14/457.

ISBN 978-5-94219-271-6

© ВНИИЛМ, 2021

Оглавление

Общие положения	4
1. Ассортимент выращиваемых древесных пород	6
2. Общие агротехнические условия для выращивания посадочного материала в лесостепной и степной зонах ЕЧР	7
2.1. Особенности подготовки почвы в питомниках лесостепной и степной зон	10
3. Выращивание сеянцев хвойных пород	11
3.1. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной	11
3.2. Особенности выращивания сосны крымской	16
4. Выращивание сеянцев лиственных пород.....	17
4.1. Особенности выращивания сеянцев липы мелколистной	17
4.2. Особенности выращивания сеянцев дуба черешчатого	19
4.3. Особенности выращивания сеянцев вяза приземистого	21
5. Характеристика современных биологически активных препаратов для выращивания посадочного материала	22
Список использованных источников	30

Общие положения

В большой и разноплановой системе государственных мероприятий по охране, воспроизводству и рациональному использованию природных ресурсов страны одно из важных мест занимает лесоразведение. Успешность лесоразведения во многом зависит от качества посадочного материала.

Биология роста и развития древесных пород в засушливых условиях лесостепной и степной зон существенно отличается от биологии лесной зоны. Поэтому совершенствование технологий выращивания посадочного материала хвойных и лиственных пород для целей лесоразведения является актуальным.

Недостаточное количество осадков, значительная сухость воздуха и большая испаряемость вызывают необходимость базировать все питомники только на участках с искусственным орошением. Высокие летние температуры нередко сопровождаются сильными суховеями при снижении относительной влажности, создают опасность гибели всходов и даже окрепших сеянцев от перегрева, являются причиной сильного иссушения поверхности почвы и появлением поверхностной корки. В связи с этим необходимо предусматривать специальные покрытия и мульчирование посевов. Возврат холодов и ночные заморозки в ранневесеннее время приводят к повреждению всходов, а повторяющиеся периодически бесснежные и холодные зимы – к массовому вымерзанию посадочного материала. Большой урон питомническим хозяйствам лесостепной и степной зон наносят ветры, вызывающие засекание, выдувание или засыпание всходов, поэтому питомники необходимо защищать лесными полосами.

Южные черноземы, каштановые и бурые зональные почвы характеризуются низким содержанием гумуса, наличием вредных солей и солонцеватостью, повышенной карбонатностью, что вызывает необходимость внесения повышенных доз органических удобрений. Вместе с тем, необходимо применять минеральные удобрения, а также биологически активные вещества для формирования высококачественного посадочного материала, так как от этого зависят не только физические параметры, но и устойчивость сеянцев к неблагоприятным внешним условиям.

Особая проблема для лесных питомников засушливых районов – выращивание сеянцев хвойных пород. Почвенно-климатические факторы аридной зоны неблагоприятны для растений этих пород. Исследованиями установлена основная причина: сеянцы хвойных пород являются ярко выраженными микотрофами, а степные почвы с повышенным содержанием карбонатов служат антагонистами микоризообразующих грибов. Другая

причина – сильная зараженность почв фитопатогенной микрофлорой, вызывающей инфекционное полегание всходов. Действие этих и других факторов усиливается на тяжелых и бесструктурных почвах [1-10].

Рекомендации разработаны согласно действующим нормативным документам на основе полученных и апробированных материалов выращивания посадочного материала. В Рекомендациях представлены общие положения по выращиванию посадочного материала, а также особенности выращивания сеянцев сосны обыкновенной (лесостепная и степная зоны), сосны крымской и вяза приземистого (степная зона), дуба черешчатого и липы мелколистной (лесостепная зона) для целей лесоразведения в европейской части России.

Научные исследования проводились сотрудниками ФБУ ВНИИЛМ и ее филиалов в лесных питомниках Берлибашского и Балтаевского участков лесничеств, ГКУ «Кайбицкое лесничество» Республики Татарстан и в лесном питомнике Ильинского участкового лесничества БУ «Опытное лесничество» Минприроды Чувашии (ВЕЛОС). В Ростовской области работы выполнялись в Пигаревском лесном питомнике Шолоховского ГАУ РО «Лес», в Солонцовском лесном питомнике Верхнедонского ГАУ РО «Лес» и на опытных участках Южно-Европейской НИЛОС (ЮЕНИЛОС).

Рекомендации направлены на повышение эффективности и качества лесоразведения путём использования высококачественного посадочного материала. Они включают весь комплекс мероприятий для проведения работ по выращиванию посадочного материала в лесных питомниках.

Рекомендации могут быть использованы субъектами Российской Федерации при выращивании укрупненного посадочного материала в лесных питомниках для целей лесоразведения в лесостепной и степной зонах ЕЧР.

1. Ассортимент выращиваемых древесных пород

Лесоразведение осуществляется на землях лесного фонда и землях иных категорий (землях сельскохозяйственного назначения, землях населенных пунктов, землях промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землях для обеспечения космической деятельности, землях обороны, безопасности и землях иного специального назначения, землях особо охраняемых территорий и объектов, землях водного фонда, землях запаса), на которых ранее не произрастали леса, в целях предотвращения эрозии почв и других, связанных с повышением потенциала лесов целях [11, 12].

Лесоразведение осуществляется на основании проекта лесоразведения в соответствии с лесорастительными свойствами почв, лесоводственно-биологическими особенностями древесных и кустарниковых пород и должно обеспечивать защиту земель и объектов, расположенных на них, от влияния неблагоприятных факторов, а также повышение лесистости территории и улучшение условий окружающей среды.

Главная древесная порода выбирается из местных лесообразующих пород, а при наличии положительного опыта – из интродуцированных. Она должна отвечать целям лесоразведения и соответствовать лесорастительным особенностям земельного участка.

Сопутствующие древесные породы и кустарники вводятся в лесные насаждения в соответствии с разрабатываемым проектом лесоразведения.

В Руководстве по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах европейской части РФ [13,14] приведена биологическая характеристика деревьев и кустарников, применяемых в защитном лесоразведении.

Данные Рекомендации разработаны на основе полученных материалов выращивания посадочного материала сосны обыкновенной, сосны крымской, вяза приземистого, дуба черешчатого и липы мелколистной для целей лесоразведения в лесостепной и степной зонах европейской части России.

Основными породами для лесоразведения в лесостепной и степной зонах европейской части России являются следующие.

Сосна обыкновенная – дерево 1-й величины, малотребовательна к почвам, однако предпочитает легкие; не выносит засоления; средней засухоустойчивости, морозостойка; растет быстро, образуя густую плотную крону, которая со временем перемещается к вершине, оставляя стволы совсем без сучьев. Вегетативно не размножается и не возобновляется от пня, дает хорошие семена. Долговечна, устойчива.

Дуб черешчатый – дерево 1-й величины, малотребователен к почвам, засухоустойчив и относительно солевынослив; не выносит верхушечного затенения, отличается большой высотой взрослых деревьев, долговечностью, устойчивостью.

Липа мелколистная – дерево 1-2-й величины, растет медленно, обладает большой теневыносливостью, требовательна к почвам. Занимает второй ярус насаждений, не засухоустойчива, образует густую, хорошо облиственную крону. Одна из лучших сопутствующих пород (особенно к дубу), долговечна и хорошо возобновляется порослью.

Сосна крымская – дерево 1-й величины. Предпочитает известковые почвы, но также растёт на щебневых и песчаных почвах. Светолюбива и хорошо растёт на открытых солнечных местах, при затенении угнетается и поражается вредителями.

Вяз приземистый – дерево 1-3-й величины, не требователен к почвам, засухоустойчив, солевынослив, морозостойкость средняя; растет быстро, образует 2-3 ствола и широкую раскидистую ажурную крону, которая быстро изреживается. При повреждении деревьев появляется значительное количество прикорневой поросли. Хорошо переносит обрезку ветвей и стволов.

2. Общие агротехнические условия для выращивания посадочного материала в лесостепной и степной зонах ЕЧР

Технологические схемы выращивания включают в себя комплекс мероприятий: подготовку семян к посеву, обработку почвы, посев семян, уход за посевами, применение средств защиты, стимуляторов роста растений и минеральных удобрений. Эти приемы при условии их правильного применения обеспечивают получение стандартного посадочного материала.

Использование биологически активных веществ и новых видов агрохимикатов позволяет улучшить рост и развитие посадочного материала, при этом снижается влияние неблагоприятных факторов окружающей среды при выращивании сеянцев и их дальнейшей приживаемости в культурах. Регламентирует их применение «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» [15]. При проведении работ с семенами и растениями по обработке их гербицидами, биологически активными веществами и агрохимикатами используются нормы расхода препаратов, указанные в инструкциях к ним.

Система подготовки почвы в посевном отделении питомника включает применение севооборотов, вспашку и дополнительную обработку почвы, внесение удобрений.

Применение севооборотов обеспечивает накопление и сохранение влаги, уничтожение сорной растительности и рациональное использование площади. Для посевных отделений питомников применяют севообороты, включающие паровое поле, которое может быть представлено чистым, занятым или сидеральным паром, и поля, занятые сеянцами, в количестве, равном возрасту выращивания сеянцев.

Почвенные и технологические требования для выращивания сеянцев

Почва и технология	Нормативные показатели почв и агроприемов
Механический состав	Пески, супеси, легкие и средние суглинки
Содержание гумуса, не менее, %	
Кислотность, рН	
Севообороты: количество полей, шт., не менее в том числе занятых сеянцами	
Обработка почвы на паровых полях: внесение органических удобрений, не менее, т/га вспашка на глубину, см культивация с мая по сентябрь, кратность предпосевная обработка почвы	компосты 100 боронование, планировка
Подготовка семян к посеву	снегование или замачивание, протравливание
Качественные показатели посева: схемы посева	ленточные
Уход за посевами (рыхления и прополки), шт.: 1 год 2 год 3 год 4 год	(при 4-летнем выращивании)
Подкормки: 1 год 2 год 3 год	
Обработка фунгицидами и инсектицидами: 1 год 2 год 3 год	

На паровых полях уничтожают многолетние сорняки с помощью гербицидов. Рекомендуется обработка смесью гербицидов Раундап+Анкор-85 в дозе 5 л на 1 га и 30 г на 1 га соответственно. Первую обработку паров баковой смесью Раундапа с Анкором-85 проводят в конце июня, в период массового отрастания сорняков. Вторую – в начале-середине августа Раундапом в рекомендованных производителем дозах (3-5 л на 1 га в зависимости от степени зарастания сорняками). После каждой обработки по истечении 3-4 недель (после отмирания сорняков) проводят дискование полей бороной БДН-3. Куртины сорняков, отросших к концу сезона, обрабатывают Раундапом из ручного ранцевого опрыскивателя из расчета 100 мл на 10 л.

Для химической борьбы с сорняками применяют сельскохозяйственные опрыскиватели ПОУ, ПОМ-630 и др., которые используют также для химической защиты растений от вредителей и болезней и для внекорневых подкормок.

Система обработки почвы в питомниках включает вспашку, дискование, боронование, планировку и прикатывание [16].

Вспашка дерново-подзолистых почв с небольшой мощностью дернового горизонта (14...17 см) проводится без выноса на поверхность подзола. Такая вспашка (с оборотом гумусового горизонта и рыхлением подзола) обеспечивает сохранение питательных веществ в верхнем горизонте почвы, что положительно влияет на грунтовую всхожесть семян и рост сеянцев.

Вспашку почвы в питомниках проводят лемешными плугами общего назначения, снабженными предплужниками (ПЛН-3-35, ПЛН-4-35 и др.). Для дополнительной обработки почвы и уходу за парами применяют сельскохозяйственные зубовые и дисковые бороны и паровые культиваторы, а для предпосевной обработки почвы – почвенные фрезы (ФП-1,3, ФПШ-1,3) и машину ротационную бесприводную МРБ-1,6.

Для планировки поверхности используют выравнитель-грядоделатель ВГ-3,6.

Применение удобрений при выращивании посадочного материала в лесных питомниках является обязательным агроприемом, так как при выкопке сеянцев и саженцев из почвы выносятся значительное количество питательных веществ.

Удобрение вносят как в качестве основной заправки почвы, так и при подкормке растений. Основную заправку почвы производят органическими удобрениями или смесью органических и минеральных удобрений. Эти

удобрения в посевном отделении питомника пополняют запасы питательных веществ и улучшают физические свойства почвы. Из органических удобрений в питомниках чаще всего применяют компосты.

Норма внесения компостов зависит от содержания питательных веществ в почве. При содержании в пахотном горизонте до 2% гумуса рекомендуется вносить 80-100 т, при содержании гумуса до 3% – 40 т, до 4% – 20 т компоста на 1 га.

Повторное внесение органических удобрений проводится через 3-4 года на супесчаных и через 4-5 лет на легкосуглинистых почвах. В посевном отделении компосты вносят весной после перепашки почвы перед ее дискованием и посевом семян.

В лесостепной и степной зонах вследствие отсутствия торфяных залежей, снижения запасов навоза необходимо шире использовать сидеральные пары, компосты из отходов деревообработки.

Для обогащения почв органическими веществами применяют сидераты: люпин (180-200 кг/га), викоовсяную смесь с горохом (200-300 кг/га) и др. Сидераты запахивают в фазе образования бобов, при запахке вносят фосфорные и калийные удобрения (по 30-40 кг/га). Возможно улучшение структуры почвы путем посева зерновых культур (ячмень, пшеница и др.) с последующим измельчением соломенной массы и заделкой ее в почву. Разбрасывание органических удобрений в питомниках осуществляется сельскохозяйственными полуприцепами-разбрасывателями и разбрасывателем РОУ–6.

2.1. Особенности подготовки почвы в питомниках лесостепной и степной зон

Для восстановления структуры почвы, повышения плодородия и борьбы с сорняками в питомниках лесостепной и степной зон обязательно соблюдение севооборотов. Кроме того, при постоянном выращивании на одном и том же участке сеянцев одной и той же породы накапливается ближняя инфекция болезней и увеличивается численность вредных насекомых. Для защиты от этих факторов в севообороты вводят ранний и черный, а также сидеральный пары.

Для постоянных питомников лесостепной и степной зон Наставлением по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках РСФСР [23] рекомендуется шестипольный севооборот по схеме: 1-е поле – чистый удобренный пар; 2-е поле – 1-летние сеянцы; 3-е поле – 1-летние и 2-летние сеянцы; 4-е поле – сидеральный пар; 5-е поле – 1-летние сеянцы; 6-е поле – 1-летние и 2-летние сеянцы.

Для зоны сухой степи с южными черноземами и каштановыми почвами при орошении рекомендуется применять семипольный севооборот по схеме: 1-е поле – сидеральный пар первого года; 2-е поле – сидеральный пар второго года; 3-е поле – 1-летние сеянцы; 4-е поле – 2-летние сеянцы; 5-е поле – чистый пар; 6-е поле – 1-летние сеянцы; 7-е поле – 2-летние сеянцы. Севообороты могут включать не только сидеральные, но и занятые пары с использованием однолетних или многолетних трав (6-8-польные севообороты).

Вспашку почвы в питомниках проводят лемешными плугами общего назначения, снабженными предплужниками (ПЛН–3-35, ПКС–3-35 и др.). Для дополнительной обработки почвы и ухода за парами применяют сельскохозяйственные зубовые и дисковые бороны и паровые культиваторы, а для предпосевной обработки почвы – почвенные фрезы (ФП–1,3, ФПШ-1,3) и машину ротационную бесприводную МРБ–1,6.

3. Выращивание сеянцев хвойных пород

3.1. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной

Посадочный материал сосны обыкновенной выращивают в питомнике из семян с технической всхожестью не менее 85%, кроме того, в первую очередь должны использоваться семена, заготовленные на селекционных объектах (лесосеменных плантациях, постоянных лесосеменных участках или плюсовых деревьях и насаждениях).

С целью повышения грунтовой всхожести, сохранности всходов и устойчивости к неблагоприятным условиям подготовка семян к посеву должна включать наиболее эффективный способ – снегование в течение 2 месяцев. Замоченные в течение суток семена помещают в мешочки из редкой ткани и тонким слоем раскладывают на площадку с утрамбованным снегом. Сверху мешочки с семенами засыпают слоем снега толщиной около 1 метра. Весной извлеченные из-под снега семена подсушивают, доводят до состояния сыпучести и обрабатывают фунгицидами (Фундазол 6 г на 1 кг семян) или замачивают в растворах стимуляторов роста в комплексе с микроэлементами. Для этих целей используются стимулятор Циркон и комплексный состав микроэлементов Цитовит. Наибольший эффект стимуляции роста сеянцев отмечен при обработке семян биостимуляторами: Циркон+Цитовит в концентрациях 0,1+1 мл/л. Расход рабочего раствора 1 л на 1 кг семян.

Кроме снегования семян дополнительное повышение грунтовой всхожести дает сортировка семян с отбраковкой легких и недоразвитых се-

мян на сортировочных столах или в воздушном потоке. Сортировка проводится перед закладкой семян под снег. Техника сортировки семян включает две операции: разделение семян на фракции по размеру и выделение из каждой фракции легких семян по массе.

Разделение семян на фракции по размеру производят на машине МОС–1А (МОС–2) или используют пробивные решета с определенным диаметром отверстий. В семенах выделяют две фракции: крупные (2,3 мм и более), средние и мелкие (менее 2,3 мм).

Из каждой полученной фракции в воздушном потоке по массе выделяют легкие семена, которые составляют от всей партии 15-20%. Эти семена отбраковывают, так как они оказываются недоразвитыми и их грунтовая всхожесть менее 30%, тогда как тяжелые семена имеют грунтовую всхожесть более 60%. Для разделения семян хвойных пород по массе применяется пневмосепаратор лесных семян ПЛС–5М.

Семена сосны высевают весной. В этом случае нет опасности повреждения их грызунами, а всходов – заморозками.

В питомниках лесостепной и степной зоны, где нет избыточного увлажнения, небольшие повышения посевных лент образуются проходом колес трактора. Посевные ленты перед посевом семян дополнительно рыхлят и выравнивают различными почвообрабатывающими машинами (ФПШ–1,3, МРБ–1,6 и др.).

При выращивании сеянцев должно быть равномерно разреженное размещение их в посевных (20-30 шт./пог. м). При более густом размещении сеянцев уменьшается их диаметр и ухудшается мочковатость корневых систем, что ведет к снижению приживаемости после пересадки. При неравномерном размещении такого же количества сеянцев на 1 пог. м (20-30 шт./пог. м) около 20% их оказываются нестандартными.

Получение такого количества сеянцев (20-30 шт./пог. м) возможно при условии равномерно разреженных или точечных посевов с расходом семян I класса качества 40-50 кг/га.

Для питомников с окультуренными супесчаными, легко- и среднесуглинистыми почвами рекомендуются ленточные 5-рядные схемы посева семян с расстояниями между строчками 22,5-22,5-22,5-22,5-60 см.

Семена перед высевом рекомендовано замачивать в растворах стимуляторов роста – Циркон+Цитовит в концентрациях 0,1 и 1,0 мл/л соответственно. Расход рабочего раствора – 1л на 1 кг семян. Время замачивания – 18-22 часа. После замачивания семена просушивают на воздухе и высевают в открытый грунт.

Посев осуществляется сеялкой для лесных питомников СЛН–5А, которая обеспечивает выполнение трех операций: посев семян, их заделку

почвой и прикатывание. Сеялка предназначена для посева мелких сыпучих семян хвойных пород (ель, сосна, лиственница) с различной нормой высева, позволяющей получить равномерно разреженные посевы при минимальном расходе семян. Сеялка обеспечивает ленточную 5-рядную схему посева с расстоянием между строчками 22,5 см. На почвах легкого механического состава посевные ленты после посева семян этой сеялкой не мульчируют опилками, а на суглинистых почвах мульчируют опилками и прикатывают катком. Посевы с уменьшенной нормой высева семян по такой схеме можно производить сеялкой СЛУ–5-20 или ранее выпускаемыми сеялками СЛШ–4М, СКП–6 и др., посев этими сеялками производится семенами, смешанными с гранулированным суперфосфатом.

Основной целью ухода за посевами сосны обыкновенной является создание оптимальных условий для успешного роста сеянцев.

Уход за посевами включает уничтожение сорняков, рыхление почвы, полив, подкормку сеянцев, борьбу с вредителями и болезнями.

Сорняки уничтожают химическим и механическим способами. С целью предупреждения появления однолетних сорняков через 7-12 дней после посева семян проводят довсходовую обработку почвы гербицидом Гезагард или Гоал-2Е в дозе 3 л/га с расходом рабочего раствора 300 л/га.

В середине вегетационного сезона при отрастании сорняков на высоту 15-30 см однолетние посевы сосны опрыскивают гербицидами с целью уничтожения злаков. Применяют гербицид Зеллек-супер (0,5 л/га) при норме расхода рабочего раствора 200-300 л/га. В конце вегетационного сезона, по окончании роста сеянцев, при сильном зарастании посевов их опрыскивают гербицидом Раундап в дозе 2-3 л/га с нормой расхода рабочей жидкости 200-300 л на 1 га.

На второй год выращивания в начале сезона, до отрастания сорняков, проводят внекорневую подкормку сеянцев азотными удобрениями (мочевина 6 кг/га) со стимулятором роста Эпин-экстра (0,2 мл на 1 л воды) в комплексе с микроэлементами Цитовит (1 мл на 1 л воды). Норма расхода рабочей жидкости 500-600 л/га. За сезон достаточно одной обработки.

К середине сезона на посевах проводят обследование на предмет наличия сорняков. При зарастании однодольными сорняками посевы обрабатывают гербицидом Зеллек-супер 0,5 л/га или Фюзилад-супер 2-3 л/га. Если преобладают такие двудольные сорняки, как иван-чай, бодяк, ромашка, дурман, то для их уничтожения необходимо провести выборочную ручную прополку участков, заросших сорняками.

В конце августа посевы обрабатывают баковой смесью гербицидов Раундап+Анкор-85 в дозе 2 л на 1 га и 10 г на 1 га соответственно. Такая

обработка должна обеспечить к началу третьего года чистые от сорняков поля. В течение всего третьего года выращивания потребуются лишь однократная ручная прополка небольших участков, где сорняки могут отрасти в силу неравномерности распределения гербицидов в процессе тракторной обработки в предыдущий год. Такая щадящая прополка позволяет сохранить сеянцы от механических повреждений. В конце сентября-начале октября необходимо провести профилактическое опрыскивание посевов фунгицидами от полегания сеянцев. Для этого используют фундазол в дозе 500-600 г на 300 л (на 1 га).

Рыхление почвы и уничтожение сорняков механическим способом между посевными строчками и лентами осуществляется культиваторами (КФП-1,5, ККП-1,5 и др.). Ежегодно проводят по 2-4 культивации.

Важным агроприемом выращивания сеянцев является полив. Основной способ полива – дождевание, при котором не требуется планировки поверхности, уменьшается расход воды на единицу площади, повышается влажность приземного слоя воздуха. Применение дождевания возможно при мелкой заделке семян и механизации работ, так как отсутствуют каналы и борозды, препятствующие прохождению машин.

В зависимости от механического состава почвы поливная норма при выращивании однолетних сеянцев составляет 5-10 мм (5-10 л/м²), а оросительная норма за месяц в летний период составляет 40-60 мм.

Для полива сеянцев используют сельскохозяйственное дождевальное оборудование. Применяют дальнеструйный дождеватель ДДН-70, комплект ирригационного оборудования КИ-50 «Радуга», дальнеструйный дождевальный аппарат ДД-30.

Для ускорения роста сеянцев и повышения их качества проводят корневые подкормки порошкообразными и гранулированными минеральными удобрениями, внося их между посевными строчками с помощью культиваторов-растениепитателей (КРСШ-2,8А, КРН-2,8МО, ККП-1,5). Нормы и сроки внесения удобрений зависят от плодородия и механического состава почвы.

На суглинистой почве при содержании гумуса около 2% хорошие результаты получаются при двукратной корневой подкормке сеянцев в начале вегетационного периода на 2-м и 3-м году выращивания сеянцев. В этот период корневые системы растений расположены в 10-сантиметровом горизонте почвы.

При первой подкормке вносят азотные удобрения (30-40 кг/га). При второй подкормке (через 3 недели) вносят смесь азотных, фосфорных и калийных удобрений по 20-30 кг/га каждого. Хороший эффект от подкормок минеральными удобрениями получается, если они применяются в жидком

виде и вносятся небольшими дозами несколько раз в течение вегетационного периода.

С учетом особенностей почвенных условий в лесостепной зоне разработаны и рекомендованы следующие мероприятия при выращивании сеянцев сосны обыкновенной.

На бедных, малообеспеченных минеральным питанием почвах, характеризующихся низким содержанием гумуса (до 1%), целесообразно проводить внекорневую обработку сеянцев сосны на первом году выращивания (до конца июня) одним из следующих препаратов: Крезацин (0,1 мг/л), Супер гумисол (10 мл/л) или Силиплант (4 мл/л). Норма расхода рабочей жидкости – 500-600 л на 1 га.

На втором году выращивания целесообразно провести внекорневую обработку сеянцев в начале вегетационного сезона (май). Наиболее эффективные препараты для этих целей – Циркон 0,1 мл/л с последующей обработкой Крезацином 0,1% и второй обработкой Супер гумисолом 10 мл/л. Другой вариант внекорневых обработок – это Циркон 0,1 мл/л с последующей двукратной обработкой Силиплантом 3 мл/л с нормой расхода рабочей жидкости 500-600 л/га.

Такую систему обработок следует применять в том случае, когда на первом году выращивания отсутствовала предпосевная обработка семян Цирконом.

В более благоприятных почвенных условиях, при содержании гумуса от 2 до 3% и достаточной обеспеченности элементами минерального питания, в случае отсутствия предпосевной обработки семян необходимо проводить внекорневые обработки следующими препаратами: Силиплант 4 мл/л или Крезацин 0,1 мл/л с нормой расхода 500-600 л/га.

Лучшие результаты получаются при сочетании предпосевной обработки Цирконом с последующими внекорневыми обработками одним из вышеуказанных препаратов.

В степной зоне Придонья в условиях свежей субли (B2) рекомендуется внекорневая обработка: однолетних сеянцев сосны обыкновенной однократно минеральным удобрением на основе гуминовых кислот Гумат+7 Йод (0,2 г на 1 л воды) с нормой расхода рабочего раствора 500-600 л/га.

Если на первом году обработка биологически активными веществами не проводилась, то на второй год выращивания на рост и корнеобразование лучше влияют следующие агроприемы: двукратная внекорневая обработка Эпином-экстра (0,2 мл на 1 л воды) и Цитовитом (1,0 мл на 1 л воды). При выращивании сеянцев сосны обыкновенной в условиях свежего бора (A2) рекомендована двукратная внекорневая обработка на втором году Эпином-экстра с Цитовитом.

Для создания у 3-4-летних сеянцев мочковатой корневой системы, кроме выращивания их на плодородных почвах с хорошими водно-физическими свойствами, необходимо производить подрезку корней. Установлено, что при 3-летнем сроке выращивания сеянцев сосны подрезку корней целесообразно проводить на 2-м году.

На суглинистых почвах производится подрезка стержневых корней с отрывом части мелких боковых корней корнеподрезчиком КН-1,2 или приспособлением к скобе НВС-1,2 (ППК-1,2). Этими орудиями горизонтальным ножом подрезаются корни у сеянцев на всей посевной ленте на глубине 12-15 см.

Кроме этих орудий применяют в питомниках навесной универсальный корнеподрезчик КНУ-1,2, агрегируемый с трактором МТЗ-80/82. Он обеспечивает подрезку горизонтальных корней на удалении от рядков на 10 см и вертикальных корней на глубину 8-15 см. Корнеподрезчик применяется при выращивании сеянцев по 5-рядной схеме с расстояниями между рядами 22,5 см.

Уход за посевами включает мероприятия по профилактике и борьбе с болезнями сеянцев. Наиболее опасной болезнью при выращивании сеянцев является полегание всходов от грибов из рода фузариум и др. Из профилактических мероприятий в борьбе с полеганием хорошие результаты дает обработка сеянцев фунгицидами (Фундазол 600 г/га или Привент 1 л/га) при норме расхода рабочей жидкости 300 л/га.

Для профилактики заболевания сеянцев снежным шютте сеянцы опрыскивают теми же фунгицидами в октябре двукратно.

3.2. Особенности выращивания сосны крымской

В степной зоне посев семян сосны крымской I класса качества для выращивания укрупненных сеянцев выполняется с нормой высева 1,25 г/пог.м (для пятистрочной схемы), 1,0 г/пог.м (для шестистрочной схемы) или 30,0 кг/га. При выращивании сеянцев сосны крымской рекомендована густота размещения 100-120 шт./м².

На первом году выращивания рекомендуется проводить внекорневую обработку сеянцев сосны крымской однократно регулятором роста Рибав-экстра (0,2 мл на 1 л воды) при норме расхода раствора 500-600 л/га. Эффективна также внекорневая обработка сеянцев на втором году выращивания препаратами Экомик урожайный в концентрации 1 мл на 1 л воды с той же нормой расхода рабочего раствора.

На рост лесных культур положительно влияет посадка сеянцев, выращенных с использованием трехкратной внекорневой обработки Эпином-

экстра (0,2 мл/л) в комплексе с Цитовитом (1 мл/л) при норме расхода рабочего раствора 500-600 л/га.

В условиях степной зоны предложена внекорневая обработка однолетних сеянцев сосны крымской однократно микробиологическим удобрением Байкал ЭМ–1 (норма расхода препарата 1,0 мл на 1 л воды) или Гуматом+7 Йод (0,2 г на 1 л воды).

Если на первом году роста обработка БАВ не проводилась, то на второй год выращивания на рост и корнеобразование лучше влияют следующие агроприемы: однократная внекорневая обработка Рибав-экстра с нормой расхода препарата 0,1 мл на 1 л воды или двукратная внекорневая обработка минеральным удобрением с микроэлементами Силиплант 4,0 мл на 1 л воды с нормой расхода рабочего раствора 500-600 л/га.

Выкопка сеянцев сосны крымской осуществляется с помощью выкопчной машины ВМ–1,3А, при проходе которой корневые системы подрезаются на глубине 20 см и активно отряхиваются от почвы. Сеянцы выбирают вручную, связывают в пучки, укладывают в ящики или прикапывают. В дальнейшем пучки с сеянцами или сеянцы в ящиках перевозят на лесокультурную площадь.

В последние годы на уборке посадочного материала в питомниках стали применять выкопчно-выборочную машину ВВМ–1. Уборка укрупненных сеянцев с 1 га с использованием этой машины потребует 10 рабочих смен по 3 человека в смене (30 чел.-дн.). В этом случае укладка выкопанных растений осуществляется рабочими на машине в ящики.

Выращивание посадочного материала по предложенной технологии обеспечивает получение укрупненных сеянцев, которые имеют лучшую приживаемость при создании объектов лесоразведения (более 90%).

4. Выращивание сеянцев лиственных пород

4.1. Особенности выращивания сеянцев липы мелколистной

Заготовка семян осуществляется в соответствии с Порядком заготовки, обработки, хранения и использования семян лесных растений [2]. Лучшим сроком сбора семян липы является период побурения плодов, когда они еще не высохли, в сентябре-октябре. Свежесобранные семена высевают не позднее, чем за 30-40 дней до установления заморозков. Посевы семян, собранных в августе, из-за их незрелости дают плохие результаты. При летнем (в июле) посеве семян, собранных в предыдущем году, необходим систематический полив.

Если семена, собранные осенью, не используют для посева, то их сразу после сбора затаривают в деревянные ящики и закладывают на

стратификацию в летние траншеи до момента посева. Семена для весеннего посева стратифицируют при температуре 0...+1°C в течение 180-200 дней или замачивают в мешках в течение 8-10 дней в периодически сменяемой воде с последующей 30-дневной стратификацией в помещении при температуре 15-25°C, а затем при 0°C (в снегу) в течение 60-90 дней. Таким образом, общий срок подготовки семян составляет 90-120 дней. Можно стратифицировать семена вначале в летних, а потом в зимних непромерзающих траншеях. Для защиты от гниения и плесневения перед закладкой на стратификацию семена обрабатывают фунгицидами (Фундазол 6 г на 1 кг семян). Стратификацию семян можно проводить также в субстрате: торфяной крошке, промытом речном песке или свежих древесных опилках. При этом семена смешивают с субстратом в соотношении 1:2 или 1:3 по объему. Семена насыпают ровным слоем на субстрат, тщательно перемешивают и увлажняют, доводя влажность субстрата до 50-60% полной влагоемкости, что определяется сжатием его в руке: из торфяной крошки вода выступает редкими, медленно стекающими каплями, а песок и опилки воду не выделяют, но сохраняют свою форму и не рассыпаются.

Семена стратифицируют в деревянных или пластмассовых ящиках в расчете на возможность подъема их одним человеком. В боковых стенках и крышке ящика делают отверстия диаметром не более 1 см для проветривания. Ящики заполняют смесью семян с субстратом без уплотнения и устанавливают в специальных помещениях на стеллажах или на полу, на прокладках. В каждый ящик или мешочек вкладывают бирки, где в обязательном порядке указывают название породы, массу сухих семян, номер партии и дату закладки на стратификацию. Семена, заложенные на стратификацию, осматривают 1 раз в декаду, смесь перемешивают и увлажняют до первоначальной влажности. При обнаружении загнивших семян их удаляют.

Семена липы довольно часто прорастают через 1-2 года нахождения в почве. Поэтому семена, посеянные осенью после их сбора, всходят весной, а посеянные весной – чаще всего через 1 год, при этом всхожесть достигает 40-60%. Многолетние исследования показывают, что при весеннем посеве сеянцы достигают стандартных размеров только на третий год выращивания, в то время как при осеннем посеве – на второй. Поэтому оптимальным является осенний срок посева свежесобранных семян липы в конце сентября-октябре. Схема посева семян липы 4-строчная, позволяет получить стандартные сеянцы на третий год. При такой схеме можно получить 460-580 тыс. сеянцев липы с 1 га. Норма посева семян зависит

от лабораторной всхожести, чистоты и веса 1000 штук семян. Оптимальной густотой двухлетних сеянцев липы является 40 шт. на 1 п.м. Для обеспечения этого требования на 1 м строчки следует высевать около 80 шт. жизнеспособных семян [17, 18].

Посев семян проводят сеялкой СЛП-4 или СЛП-5, а также вручную. Глубина заделки 1,5-2 см. Сразу после посева семян посевные ленты мульчируют древесными опилками слоем в 1 см и прикатывают катком. Для этих целей используют большеобъемный мульчирователь МСН-2 и каток КН-1. В первые годы липа растет очень медленно и требует тщательного ухода: прополки и рыхления почвы.

Для выращивания сеянцев липы подходят почвы, богатые содержанием минеральных веществ (фосфор – не менее 15 мг/100 г, калий – не менее 10 мг/100 г, азот – не менее 20 мг/100 г почвы) и с гумусом не менее 2,5%.

При выращивании сеянцев липы на первом году проводят внекорневую обработку сеянцев Цирконом 0,1 мл/л или Супер гумисолом 10 мл/л с нормой расхода рабочего раствора 500-600 л/га. На второй год выращивания дважды повторяют обработку Супер гумисолом в той же концентрации с интервалом в 1-1,5 месяца или проводят двукратное опрыскивание Силиплантом в концентрации 4 мл/л с той же нормой расхода рабочего раствора.

Эффективно также опрыскивание сеянцев липы на втором году выращивания комплексом препаратов Рибав-экстра и Супер гумисол в концентрациях 1 мл/л (или 0,1 мл/л) и 10 мл/л соответственно. Норма расхода рабочего раствора 500-600 л/га.

Использование данных приемов позволяет увеличить биометрические параметры двухлетних сеянцев на 15-20% и сократить сроки выращивания в среднем на 1 год.

4.2. Особенности выращивания сеянцев дуба черешчатого

Массовое созревание желудей дуба происходит в конце сентября-начале октября. Первыми опадают недоразвитые, больные и поврежденные насекомыми семена. Вполне созревшие желуди имеют тонкую и плотную коричневую оболочку с глянцевым оттенком, без трещин, пятен и без признаков болезней. Желуди собирают в основном в насаждениях свежих и влажных типов леса. Собранные в сухую погоду желуди сразу сыпают в тару, отбраковывая некачественные. Как правило, желуди высевают осенью или закладывают на хранение в снег, траншеи, типовые семеновохранилища для весеннего посева.

Для выращивания сеянцев дуба с улучшенными наследственными свойствами жёлуди собирают под кронами плюсовых деревьев и на постоянных лесосеменных участках.

Выращивание сеянцев дуба осложняется дефицитом желудей из-за нестабильной периодичности плодоношения дуба, в основном из-за весенних заморозков. Обычно обильные урожаи желудей повторяются через 6-7 лет и более, средние – через 3 года.

Оптимальным является осенний посев (ориентировочно во второй половине октября) свежесобранных желудей. В этом случае всходы, по сравнению с весенними посевами, оказываются более ранними и дружными, а сеянцы – более развитыми по высоте и устойчивыми к мучнистой росе. Кроме того, исключаются потери желудей и денежные затраты, связанные с зимним хранением. Недостатками позднего посева являются опасность повреждения желудей мышами и кабанями. Весенний посев проводят в ранние сроки, пока почва не просохла. После зимнего хранения желуди сортируют водным способом, просушивают и определяют их качество [19].

При осеннем и весеннем сроках посева лучшими схемами высева, обеспечивающими оптимальные условия роста сеянцев, являются 4-5-строчные. Однако чаще всего в питомниках практикуют 4-строчную схему посева, для чего используют сеялки СЖП–4 и СКБ–5/3 по хорошо обработанной почве. Выход сеянцев дуба при этом может достигать 600 тыс. шт. с 1 га площади. Сразу после высева желудей поверхность почвы мульчируют древесными опилками слоем 2-4 см (при весеннем посеве 1 см) мульчирователем МСН–2 с одновременным прикатыванием посевов катком КН–1. Мульчирование и прикатывание создают необходимый гидротермический режим и исключают образование почвенной корки. Оптимальная глубина заделки желудей – 5-7 см, при большей глубине сеянцы сильнее поражаются мучнистой росой. На легких почвах, при осенних посевах и в засушливых условиях желуди заделывают глубже.

Посевы регулярно пропалывают, рыхлят почву, а также осуществляют корневые и внекорневые подкормки. Между строчками почву рыхлят культиваторами ККП–1,5 или КМС–1 на глубину 2-3 см, а в межленточных междурядьях – культиваторами КОН–2,8, КРН–2,8 или КСР–2.

По существующим многолетним данным, сеянцы дуба 2-летнего возраста в среднем достигают 25-30 см.

Для выращивания сеянцев дуба подходят почвы, богатые содержанием минеральных веществ (фосфор – не менее 15 мг/100 г, калий – не менее 10 мг/100 г, азот – не менее 20 мг/100 г почвы) и с гумусом не менее 2,5%.

На первом году выращивания сеянцев дуба необходимо проводить внекорневые обработки их Супер гумисолом, в концентрации 10 мл/л или баковой смесью Циркона 0,1 мл/л с Супер гумисолом 10 мл/л. Эффективна также двукратная внекорневая обработка сеянцев на втором году выращивания Супер гумисолом в концентрации 10 мл/л. Внекорневые обработки проводятся путем опрыскивания рабочими растворами с нормой расхода 500-600 л/га. Первая обработка проводится в начале вегетационного периода, вторая – через месяц после первой. При таких условиях при дополнительных мероприятиях по стимуляции роста сеянцев возможно сократить сроки выращивания в среднем на 1 год.

4.3. Особенности выращивания сеянцев вяза приземистого

Семена вяза приземистого собирают в апреле-мае в сжатые сроки (4-7 дней) сразу после опадения плодов. Семена вяза текущего года сбора обрабатывают фунгицидами (Фундазол 6 г/кг) перед посевом.

Вяз приземистый высевают поздней весной по трехстрочной схеме. Посев семян с крылатками производят сеялками СЛП–М (ширина посевных строчек 8-15 см и расстояние между ними 30-30-90 см) или СПН–3 (ширина посевных строчек 15 см и расстояние между ними 40-40-70 см). Норма высева семян вяза I класса качества – 4,0 г на 1 пог. м или 160,0 кг/га при средней массе 1000 штук семян 7,0 г. Глубина заделки в почву – 1-2 см. Для предотвращения испарения влаги посевы мульчируют торфокрошкой или опилками мульчирова­телем МСН–1А.

Для повышения приживаемости и роста культур вяза приземистого рекомендовано использовать двухлетние сеянцы, выращенные с использованием биологически активных веществ. Для лесорастительных условий сухого бора (А₁) рекомендуется предпосевная обработка семян с последующей внекорневой обработкой однолетних посевов микробиологическим удобрением Байкал ЭМ–1 (норма расхода препарата 1,0 мл на 1 л воды) или Гумат+7 Йод в концентрации 0,2 г на 1 л воды [20].

Расход рабочего раствора для предпосевной обработки составляет 12,5 л на 1 кг семян. Внекорневую обработку посевов осуществляют тракторными опрыскивателями ПОУ, ПОМ–630 и др. В качестве стимуляторов используют микробиологическое удобрение Байкал ЭМ–1 (1,0 мл на 1 л воды) и Рибав-экстра (0,1 мл на 1 л воды). Расход рабочего раствора при опрыскивании – 300 л/га. В этом случае приживаемость саженцев при посадке повышается на 20-25%.

5. Характеристика современных биологически активных препаратов для выращивания посадочного материала

С целью улучшения качества посадочного материала и повышения устойчивости к неблагоприятным климатическим условиям технологии выращивания целесообразно дополнить применением регуляторов роста и агрохимикатов при предпосевной обработке семян и внекорневой обработке сеянцев. Применение стимуляторов роста, микроэлементов и агрохимикатов при выращивании посадочного материала на начальном этапе онтогенеза повышает приживаемость и сохранность посадок, ускоряет их рост и развитие, что способствует быстрейшему выходу растений из-под заглушающего влияния сорняков и переводу лесных культур в лесопокрытую площадь.

Циркон – природный стимулятор роста, состоящий из смеси эфиров кофейной кислоты (хлорогеновой и цикориевой), получен из листьев эхинацеи, известного источника многих лекарственных препаратов. Хлорогеновая кислота играет важную роль в процессах роста, цветения и укоренения черенков, а также в процессе биогенеза одного из основных фитогормонов – индолил-3-уксусной кислоты. Циркон проявляет биологическую активность не только как стимулятор роста, но и обладает фунгицидными свойствами, снижая заражение семян сосны корневой губкой *Heterobasidium annosum*, который поражает корни хвойных пород.

Крезацин является синтетическим препаратом, полученным из кремнийорганических соединений, хорошо растворим в воде. Применяется в небольшом количестве: не более 20 г на 1 га посевов, может применяться совместно с другими агрохимическими препаратами. Он способствует развитию полезных микроорганизмов, стимулирует генеративное развитие растений, усиливает рост сеянцев, снижает зараженность их грибковыми болезнями, повышает сохранность и выход посадочного материала на 15-20%.

Супер гумисол – жидкий высококонцентрированный препарат, биостимулятор нового поколения. Содержит в себе все легкоусвояемые питательные вещества, гуматы, микроэлементы в хелатной форме и полезную почвенную микрофлору. Он применяется для предпосевной обработки семян и подкормки растений во время всего вегетативного периода. Супер гумисол совместим с любыми пестицидами, он увеличивает энергию прорастания семян и укрепляет иммунную систему растений, его применение стимулирует корнеобразование, рост и развитие растений. Супер гумисол – высокоэффективный природный антистрессовый адаптоген, который

способен мобилизовать защитные силы растений и позволяет сохранить их при экстремальных природных условиях, таких как засуха и заморозки.

Эпин-экстра – препарат иммуномодулятор, стимулятор роста растений. Биостимулятор аккумулирует естественные защитные силы насаждений. Иммунитет растений при влиянии неблагоприятных факторов значительно повышается. Растения гораздо легче переживают такие природные явления как засуха, ливни, заморозки и перепады температур.

Стимулирующее действие препарата выражается в следующем: увеличивается всхожесть семян; усиливается рост и развитие корневой системы; нейтрализуется вредное влияние радионуклидов и тяжёлых металлов в почве; аккумулируются защитные силы растений при неблагоприятных факторах окружающей среды; растения лучше приживаются при пересадке.

Эпин-экстра применяют для обработки семян, укоренения черенков; в период адаптации после пересадки; в случае ослабления растения после болезни или нашествия насекомых-вредителей; при пониженном температурном режиме; в засушливое время или при невозможности нормального полива. Обработки биостимулятором Эпин-экстра проводят методом опрыскивания надземных частей растения, потому что препарат впитывается только через стебли и листья. Усвоение иммуномодулятора происходит в течение 72 часов. Повторные процедуры производят не ранее чем через две недели, так как за этот период действующее вещество распадается.

Цитовит – стимулятор роста нового поколения, минеральные компоненты которого находятся в связанной с аминокислотами форме, что дает возможность растениям поглощать их самым эффективным образом.

Цитовит – комплексное удобрение, включающее 12 элементов в оптимальных пропорциях для подкормки растений. Он обеспечивает укрепление иммунной системы растений, повышает способность сопротивляться негативным климатическим факторам и целому ряду заболеваний, вызванных недостаточным питанием.

Благодаря особой технологии производства компоненты удобрения усваиваются растениями быстро и полностью, причем не только через корневую систему, но и листьями во время опрыскивания.

К основным преимуществам Цитовита относятся: универсальность – стимулятор можно использовать для всех лесных пород; хорошая совместимость с большинством удобрений, гербицидов и других препаратов; высокая экологичность – активные вещества быстро распадаются и не оказывают негативного влияния на окружающую среду.

Его использование дает максимальный эффект в сочетании с другими подкормками. По рекомендации производителя, наилучший результат достигается при совмещении Цитовита в баковых смесях с препаратами Циркон, Феровит, Домоцвет и Эпин-экстра. Несовместим Цитовит с бордосской жидкостью и Силиплантом.

Среди всего многообразия биологически активных веществ есть целая группа микробиологических удобрений, являющихся альтернативой традиционной химии.

Безопасные микробиологические удобрения – препараты, которые позволяют эффективно выполнять задачу обеспечения растений всеми необходимыми питательными элементами, но использующие природные механизмы повышения плодородия почв. Они эффективны не только в качестве удобрений. Благодаря жизнедеятельности в них живых бактерий и микроорганизмов растения получают доступ не просто к отдельным макро- и микроэлементам. Насыщая почву биологически активными веществами, микробиологические препараты предоставляют растениям все необходимые для их роста и жизнедеятельности элементы, которые просто невозможно воссоздать искусственно.

Для микробиологических препаратов характерны экологическая безопасность, абсолютная безвредность, высокая эффективность (биопрепараты проявляют свое воздействие на почвах в самом разном состоянии, независимо от их состава, особенностей использования; подходят для любых видов растений) и простота применения.

Одновременно решая задачу подкормки и восстановления грунта, биопрепараты предлагают изменить сам подход к подкормкам. Помимо простого обеспечения растений питательными элементами, они защищают растения, улучшают и качественно изменяют почвы, обеспечивая восстановление естественного плодородия и биологической среды.

Сфера использования микробиологических удобрений выходит далеко за рамки обычных подкормок, хотя именно в этом качестве они и раскрывают сполна все преимущества использования экологически безопасных средств. Биопрепараты можно использовать для системных подкормок в течение активного вегетационного периода и внекорневым, и традиционным методом.

Байкал ЭМ–1. Одним из известных в настоящее время микробиологических удобрений является Байкал ЭМ–1. Это микробиологическое удобрение, предназначенное для улучшения плодородия почвы любой структуры и состава. Препарат имеет IV класс опасности. Срок хранения препарата 1 год.

Байкал ЭМ–1 не является настоящим удобрением, он лишь содержит микроорганизмы, которые, попадая в почву, начинают преобразовывать имеющиеся там элементы питания в доступную для растений форму, заодно синтезируя гуминовые кислоты, ряд аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотических веществ, тем самым ускоряя процессы гумусообразования. В то же время за счет конкуренции питательной среды штаммы полезных микроорганизмов, содержащихся в Байкал ЭМ–1, подавляют размножение возбудителей грибных и бактериальных болезней растений. Но все полезные бактерии и грибки имеют определённые требования к условиям жизни и питательной среде, со временем их количество в почве снижается и его необходимо восполнять.

Раствор на основе ЭМ-препаратов применяется для создания более благоприятных условий для роста растений, повышения общего иммунитета, снижения роста патогенной микрофлоры. Его используют также для полива почвы или любых органических остатков. В результате питательные вещества в почве становятся более доступны для растений.

Рекомендации для применения.

В открытом грунте все обработки необходимо проводить перед заморозками (температура грунта не ниже 10°C). Поливать раствором Байкал ЭМ–1 можно только увлажненный грунт.

Необходимо использовать только свежий раствор с соблюдением сроков хранения препарата. Раствор Байкал ЭМ–1, который выпускается в виде жидкого концентрата, перед употреблением нужно разбавить водой в зависимости от объекта обработки.

- для обработки семян перед посевом препарат нужно развести в пропорции 1:1000 и замочить семена на 30-60 минут;
- для подготовки почвы – 1:1000 и пролить почву из расчета 3 л рабочего раствора на 1 кв. м земли за 7-10 дней до посадки весной или сразу после уборки урожая;
- для опрыскивания по листу молодой рассады развести Байкал ЭМ-1 в соотношении 1:2000 и опрыскивать листья каждые 7-10 дней;
- для опрыскивания по листу и полива взрослых вегетирующих растений – в соотношении 1:1000 и опрыскивать или поливать каждые 10-14 дней.

Экомик урожайный – еще один перспективный препарат, созданный на основе полезных микроорганизмов. Он также относится к микробиологическим препаратам нового поколения. Это универсальный, комплексно влияющий на почву микробиологический препарат, воздействие которого направлено на повышение плодородия и восстановление почв. В состав биопрепарата Экомик урожайный входят:

- аэробные и анаэробные бактерии (бациллы и лактобациллы);
- сложный комплекс ферментов;
- биологически активные вещества;
- комплекс питательных элементов.

Они подавляют в почве болезнетворную микрофлору и одновременно поддерживают дружественные микроорганизмы.

Экомик урожайный представляет собой жидкость, содержащую живые бактерии родов *Lactobacillus* и *Bacillus*, а также комплекс биологически активных веществ и ферментов, которые способны расщеплять сложные органические вещества, в том числе целлюлозу и клетчатку, делая их доступными для усвоения растениями.

Воздействие препарата Экомик урожайный позволяет восстановить естественное плодородие почвы и ее биоту – уникальную совокупность населяющих почву организмов от беспозвоночных до микроорганизмов и грибов. Попадая в грунт, бактерии, входящие в состав препарата, начинают активно размножаться. Аэробные микроорганизмы выделяют вещества, повышающие природный иммунитет растений и стимулирующие их рост, а анаэробные доставляют все необходимые растениям элементы и подавляют развитие патогенов. Ферменты и биологически активные вещества способствуют трансформации органики в доступные для растений питательные вещества.

Биопрепарат воздействует на микрофлору не только в поверхностных, но и в глубоких слоях почвы: защищает растения, угнетая фитопатогены, выделяя вещества, которые отпугивают вредителей и предупреждают заболевания; способствует самоочищению почвы и восстановлению здоровой среды; почва возвращает свои природные характеристики и естественное плодородие.

Гуматы имеют ряд преимуществ по сравнению с другими биологическими удобрениями. Они значительно дешевле, имеют неограниченный срок годности, легки в применении, а также безопасны с точки зрения экологии, даже превышение дозы расхода не влечет за собой негативных реакций. Гуматы можно применять в течение всего сезона, они хорошо совместимы со многими препаратами.

Гумат+7 Йод – высокоэффективное удобрение, которое не только повышает урожайность культур, но также позволяет восстановить естественное плодородие почвы. Содержащиеся в его составе йод, молибден, железо, цинк, марганец, бор и медь ускоряют обмен веществ, не дают растению заболеть хлорозом и грибковыми болезнями. В удобрении сочетаются подкормка и фунгицид. В составе Гумат+7 Йод присутствует также азот, именно в нем нуждаются растения в начале вегетационного периода.

Супер гумисол – жидкий высококонцентрированный препарат, биостимулятор нового поколения. Содержит в себе все легкоусвояемые питательные вещества, гуматы, микроэлементы в хелатной форме и полезную почвенную микрофлору. Супер гумисол получен из натурального экологически чистого сырья с применением современных микробиологических технологий, которые придают ему уникальные свойства. Препарат содержит гуматы, фульвокислоты, аминокислоты, витамины, природные фитогормоны, ростовые вещества, микро- и макроэлементы. Большое количество гуминовых и фульвокислот способствует укреплению иммунной системы растений, стимулирует корнеобразование, рост и развитие растений.

Супер гумисол применяется для предпосевной обработки семян и подкормки растений во время вегетационного периода. Препарат совместим с любыми пестицидами, он увеличивает энергию прорастания семян и укрепляет иммунную систему растений.

Биодоброение содержит полезную почвенную микрофлору, которая оказывает фунгицидное и инсектицидное действия, а также повышает биологическую активность почвы. Супер гумисол – высокоэффективный природный антистрессовый адаптоген, который способен мобилизовать защитные силы растений при экстремальных природных условиях, таких как засуха и заморозки.

Для предпосевной обработки семян используется раствор 500 мл Супер гумисола в 10 л воды. Время замачивания – 8 часов. Для корневой подкормки 200 мл препарата разводят в 10 л воды. Подкармливать растения можно дважды в месяц. Опрыскивание (листовая подкормка) делается наименее концентрированным раствором – 100 мл на 10 л. Последние проводятся не более двух раз в сезон.

Силиплант – единственное отечественное универсальное жидкое микроудобрение с высоким содержанием биоактивного кремния и комплексом микроэлементов в доступной хелатной форме. Кремний выполняет очень важные функции в растениях. Его роль существенно возрастает при неблагоприятных условиях внешней среды. Наличие кремнезема в клеточных стенках растений повышает их прочность, например, у зерновых культур это устойчивость к полеганию. Кремний повышает морозоустойчивость и засухоустойчивость, интенсивность фотосинтеза, способствует активному росту корневой системы и листового аппарата. Он участвует в нуклеиновом, белковом углеводном, фенольном обмене, стимулирует фосфорилирование и другие процессы жизнедеятельности клеток, а также транспорт протеинов и углеводов. Повышает активность ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных процессах.

Силиплант предназначен для предпосевной обработки семян и посадочного материала, а также подкормок растений в период вегетации. Препарат содержит активный кремний (не менее 7% Si), калий (1%) и микроэлементы в хелатной форме (г/л): железо (Fe) – 0,30, магний (Mg) – 0,10, медь (Cu) – 0,70; цинк (Zn) – 0,08; марганец (Mn) – 0,30; молибден (Mo) – 0,06; кобальт (Co) – 0,015, бор (B) – 0,090.

Данный препарат оказывает следующее положительное действие на растения:

- повышает механическую прочность растительных тканей;
- активизирует рост листового аппарата и корневой системы;
- повышает сохранность продукции;
- образует пленку на поверхности растений и увеличивает толщину листовой пластинки, что затрудняет питание вредителей и прорастание спор;
- устраняет стресс от перепада температуры, засоления почвы;
- обладает фунгицидными свойствами (профилактика и ингибирование возбудителей заболеваний: фитофтороз, альтернариоз, мучнистая роса, черная пятнистость и др.);
- повышает интенсивность фотосинтеза;
- активизирует поступление элементов питания из почвы, в том числе из труднодоступных соединений фосфора и калия, что снижает потребность в фосфорных и калийных удобрениях.

Кроме того, Силиплант стимулирует процесс образования гумуса, повышает и регулирует микробиологическую активность почвы, существенно увеличивает численность бактерий, увеличивает эффективность действия пестицидов за счет более активного их поглощения и передвижения. Силиплант эффективно восполняет вынос кремния из почвы, стимулирует развитие корневой и надземной части, снимает различные стрессы, активизирует фотосинтез. Обладает ярко выраженным фунгицидным действием, стерилизуя споры грибов. Усиливает действие пестицидов, так как хорошо прилипает к листьям, в результате чего они практически полностью проникают в растения. Значительно повышает коэффициент использования удобрений.

Рибав-экстра – регулятор роста растений, природный комплекс биологически активных веществ, продуцируемых микоризными грибами, выделенными из корня женьшеня: аминокислоты, липиды, пептиды, ферменты, витамины (B₂, B₆, H, B₁₂). Рибав-экстра экологичен, не оказывает негативного воздействия как на окружающую среду, так и на само растение.

Применяется при обработке семян и посадочного материала. В результате повышается энергия прорастания и всхожесть семян и обеспечивается защита их от поражения плесневыми грибами и корневыми гнилями.

Рибав-экстра усиливает рост стеблей и листьев в период вегетации, снижает уровень распространения бактериальных и грибковых инфекций, степень зараженности корневыми гнилями, повышает иммунитет растений к микробным вирусным заболеваниям, восстанавливает растения после повреждения болезнями, вредителями, засухой и заморозками.

Препарат может использоваться в баковых смесях. За счет хелатирующего эффекта повышается проницаемость клеточных мембран, что ускоряет транспортировку агрохимикатов в клетки. Это позволяет снизить дозу используемых агрохимикатов до 30% без потери их эффективности. Для Рибав-экстра характерны низкие дозы применения. Так, для обработки 1 кг семян требуется всего 0,2-2,0 мл препарата.

При проведении лабораторных и полевых работ с семенами и растениями с обработкой биологически активными веществами и агрохимикатами используются нормативные документы [15, 21-26]:

- Федеральный закон ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» от 19.07.1997 г. № 109 – ФЗ;
- Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ;
- ГОСТ 12.3.037-84. Применение минеральных удобрений в сельском и лесном хозяйстве. Общие требования безопасности;
- Правила по хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов (утверждены 29 апреля 1999 года);
- Санитарные правила и нормы. «Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов»;
- Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации: Справочник (издается ежегодно);
- Санитарные правила по хранению, транспортировке и применению пестицидов в сельском хозяйстве.

Список использованных источников

1. Смирнов, Н. А. Выращивание посадочного материала для лесовосстановления / Н. А. Смирнов. – М. : Лесн. пром-сть, 1981. – 169 с.
2. Медведев, Е. Н. Влияние подрезки корней сеянцев сосны на ее рост / Е. Н. Медведев. – Лесное хозяйство, 1966. – № 6. – С. 76-77.
3. Борисенко, Н. П. К вопросу применения крупномерного посадочного материала сосны в культурах / Н. П. Борисенко. – Лесное хозяйство, 1970. – № 12. – С. 40–42.
4. Чукарина, А. В. Совершенствование технологии выращивания посадочного материала сосны в питомниках степного Придонья : на примере Ростовской области : автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.03.01 / Чукарина А. В. – Пушкино, 2012. – 18 с.
5. Технологии и технические средства для выращивания сортировки и хранения укрупненных сеянцев хвойных пород с улучшенными наследственными свойствами / Н. А. Смирнов [и др.]. – Вешенская, 2002. – 23 с.
6. Технологии и технические средства для выращивания сортировки и хранения укрупненных сеянцев хвойных пород с улучшенными наследственными свойствами / Н. А. Смирнов [и др.]. – Вешенская, 2003. – 35 с.
7. Совершенствование технологий выращивания укрупненного посадочного материала хвойных и лиственных пород для целей лесоразведения в лесостепной и степной зонах ЕЧР / Е. Н. Лобанова [и др.]. – Вешенская, 2018. – 69 с.
8. Совершенствование технологий выращивания укрупненного посадочного материала хвойных и лиственных пород для целей лесоразведения в лесостепной и степной зонах ЕЧР / Е. Н. Лобанова [и др.]. – Вешенская, 2020. – 155 с.
9. Совершенствование технологий выращивания укрупненного посадочного материала хвойных и лиственных пород для целей лесоразведения в лесостепной и степной зонах ЕЧР / Е. Н. Лобанова [и др.]. – Вешенская, 2019. – 102 с.
10. Наставление по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках РСФСР / А. И. Михайлов [и др.]. – Москва : Лесная промышленность, 1979. – 175 с.
11. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 04.02.2021).
12. Правила лесовосстановления. Приказ МПР России от 04.12.2020 № 1014.
13. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах европейской части

РФ (Приказ Федеральной службы лесного хозяйства России от 13 декабря 1993 года № 328).

14. Правила лесовосстановления. Приказ МПР России от 04.12.2020 № 1014.

15. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2021. – 803 с.

16. Винокуров, В. Н. Механизация лесного и лесопаркового хозяйства. / В. Н. Винокуров, Г. В. Силаев, В. И Казаков // Учебник по специальности 250202 «Лесное и лесопарковое хозяйство». – М. : Лесная промышленность, 2006. – 432 с.

17. Ведерников, Н. М. Выращивание сеянцев в питомниках Чувашской республики / Н. М. Ведерников, П. Т. Тихонов. – Лесное хозяйство, 1996. – № 1. – С.40–41.

18. Ведерников, Н. М. Выращивание сеянцев липы в питомниках / Н. М. Ведерников, А. А. Калегин, Н. С. Фёдорова. – Лесное хозяйство, 2000. – № 5. – С. 48.

19. Ведерников, Н. М. Выращивание сеянцев дуба черешчатого в питомниках и защита их от болезней / Н. М. Ведерников, А. А. Калегин, Н. С. Фёдорова. – Лесное хозяйство, 2003. – № 5. – С. 45–46.

20. Щепотьев, Ф. Л. Быстрорастущие древесные породы / Ф. Л. Щепотьев, Ф. А. Павленко. – Москва : Сельхозиздат, 1962. – 373 с.

21. Федеральный закон ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» от 19.07.1997 г. – № 109 – ФЗ.

22. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. – № 52-ФЗ.

23. ГОСТ 12.3.037-84. Применение минеральных удобрений в сельском и лесном хозяйстве. Общие требования безопасности.

24. Правила по хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов (утверждены 29 апреля 1999 года).

25. Санитарные правила и нормы. «Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов» // Защита и карантин растений. – 2002. – № 3. – С.65–84.

26. Санитарные правила по хранению, транспортировке и применению пестицидов в сельском хозяйстве. – М. : Агропромиздат, 1991.

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ВЫРАЩИВАНИЯ УКРУПНЕННОГО
ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ И ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ И
СТЕПНОЙ ЗОНАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

(Методические рекомендации)

Корректор *Е.Б. Кузнецова*
Компьютерная верстка *С.А. Трушенкова*
Дизайн обложки *Л.М. Харина*

Подписано в печать 15.12.2021 г.
Формат 60 x 90 1/16

Объем 2.0 печ. л.
Тираж 300 экз.

Отпечатано в Всероссийском научно-исследовательском
институте лесоводства и механизации лесного хозяйства
Пушкино Московской области, ул. Институтская, д. 15.