

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФГБОУ ВПО “Сибирский государственный
технологический университет”

Кафедра лесных культур

Технология выращивания посадочного материала

Лектор: д.с.-х.н., профессор кафедры лесных культур
Ковылин Николай Владимирович



**·ПРИМЕНЕНИЕ
УДОБРЕНИЙ**

Содержание лекции

Виды удобрений, используемых при выращивании посадочного материала, и способы их применения

Виды удобрений, способы и нормы их внесения

В питомниках используют: _____

- органические,*
- минеральные,*
- органо-минеральные удобрения,*

а также

- микробиологические*

и некоторые другие.

Органические удобрения

К органическим удобрениям относятся:

- навоз,
- компост,
- торф,
- сапропель,
- зеленые удобрения и др.

Эти удобрения по своему составу полные. Они, постепенно высвобождая элементы питания в процессе своего разложения, служат источником питания растений в течение 2...3 и даже 5 лет.

Органические удобрения

Кроме того, органические удобрения оказывают многостороннее влияние на почву:

- обогащая ее органическими веществами;
- улучшая физические и химические свойства;
- повышая газообмен и деятельность полезных микроорганизмов.

Навоз

Навоз рекомендуется применять после 4...5-месячного хранения.

Этого срока обычно вполне достаточно, чтобы в навозе прошли процессы начального разложения твердых органических веществ.

Навоз, вывезенный на поля, должен быть немедленно разбросан и запахан.

Норма внесения навоза

Примерная норма внесения навоза

- на тяжелых почвах составляет 30...40 т/га один раз в три-четыре года,
- на легких почвах 15...25 т/га один раз в 2...3 года.

На легких почвах навоз вносят весной, на более тяжелых – осенью, при зяблевой вспашке.

Компост

Компост – удобрения, получаемые в результате разложения органических веществ под влиянием деятельности микроорганизмов.

При **компостировании** в увлажненной водой органической массе **повышается содержание азота, фосфора и других элементов питания в доступной для растений форме.**

Компост

Компосты

- улучшают физические и биохимические свойства почвы,
- повышают эффективность минеральных удобрений,
- способствуют образованию микоризы на корнях древесных растений.

Компосты готовят в кучах на специально отведенных для этой цели участках или непосредственно на месте их использования.

Компост

Для приготовления компоста
используют:

- выпалываемую траву (без семян),
- опавшую листву,
- лесную подстилку,
- остатки дерна,
- опилки,
- стружки,
- фекалии и др.

Компост

Компостные кучи закладывают шириной до 3 м и высотой 1,5...2 м следующим образом.

На выбранной площадке сначала закладывают **слой торфа 15...30 см**, лесной подстилки или обычной земли. На этот слой укладывают различные **отходы толщиной 15...30 см**, которые смачивают водой, навозной жижей или фекалиями.

Компост

Затем этот слой покрывают торфом толщиной до 15 см или землей толщиной 3...5 см и укладывают следующий слой отбросов и т. д.

Более ценный компост получается в том случае, когда наряду со слоями различных отбросов равномерно располагают слои навоза толщиной 10...15 см.

Компост

На **кислых почвах** в **компостные кучи** добавляют **гашеную известь** в количестве **1,5 %** от массы компостируемого материала, или **молотый мел, известняк** и другие известковые отходы (**2...3 %**) и **золу** (**3...4 %**). Для **активизации работы полезных почвенных микроорганизмов** при **компостировании** следует применять **активатор почвенной микрофлоры**.

Компост

Сверху кучу прикрывают слоем торфа или земли толщиной не менее 10 см.

Компостную кучу периодически поливают водой и перелопачивают.

Компосты можно закладывать путем предварительного перемешивания всех компонентов.

Компост

Большие объемы компоста готовят с применением средств механизации. Механизмы используют для перемешивания субстрата в период закладки его в бурты (штабели) и в процессе приготовления компоста. В результате компостирования происходит разложение органического вещества при температуре 50...80 °С. Длительность компостирования находится в пределах от 3 мес. до 1 года. Компост считается готовым, когда он превращается в однородную, легко рассыпающуюся массу.

Торф низинный

Торф низинный, особенно хорошо разложившийся, содержит достаточное количество минеральных веществ и имеет меньшую кислотность по сравнению с торфом верховых и переходных болот.

Поэтому **низинный торф** можно применять в качестве непосредственного удобрения. **Торф** используют в первую очередь на **тяжелых почвах**, нуждающихся в улучшении физических свойств, а также на **песчаных и супесчаных почвах** с малым содержанием органического вещества.

Норма внесения низинного торфа

На **песчаных почвах** вносят от 15...30 т/га **проветренного торфа** (при содержании гумуса более 4 %) до 60...90 т/га (при содержании гумуса менее 2 %), на **легкосуглинистых почвах** соответственно от 10...20 до 80... 100 т/га.

Применение **мало-проветренного торфа** в **чистом виде** не дает **должных результатов**, а поэтому его чаще всего используют для **приготовления компостов**.

Зеленые (сидеральные) удобрения

Зеленые (сидеральные) удобрения

рекомендуют широко применять в районах с достаточным увлажнением и на поливных землях, в первую очередь на легких песчаных и супесчаных почвах.

В качестве сидеральных удобрений используют посевы люпина, гороха, вики и других бобовых растений, которые вносят в почву запахиванием зеленой массы в период цветения или начала образования бутонов.

Зеленые (сидеральные) удобрения

Перед вспашкой производят прикатывание посевов и измельчение их дисковыми боронами поперек направления прикатывания. **Сидеральные удобрения** обогащают почву органическими веществами и улучшают ее структуру. Особенно **велика роль бобовых в обогащении почвы азотом.** Зеленая масса люпина по содержанию N равноценна навозу, но P и K в ней содержится меньше, поэтому при применении **зеленых удобрений** рекомендуется вносить фосфорные, а на песчаных почвах также и калийные удобрения.

Сапропель

Сапропель – очень ценное удобрение, содержащее большое количество органики и почти все необходимые для развития растений вещества (азот, фосфор, калий, известь, микроэлементы, витамины, антибиотики, биостимуляторы и др.).

Он образуется в озерах стоячих или со слабым течением, в которых каждую осень значительная часть растений и животных умирает и опускается на дно, где в результате сложного и длительного биохимического процесса образуется ценнейший природный концентрат – сапропель.

Норма внесения сапропеля

При внесении сапропеля улучшается водно-воздушный режим почв, увеличивается влагоемкость и пористость почв. Внешне сапропель напоминает желеобразную массу и в зависимости от условий образования и содержания различных веществ может быть серого, почти черного, темно-оливкового, белого, розового и других цветов. Доза внесения сапропеля зависит от состояния почв и их гранулометрического состава. На очень бедных песчаных почвах вносят 40...60 т/га сапропеля.

Сапропель

Часто сапропель путают с донными илами, к которым относится все то, что сносится в водоем с берегов и откладывается по течению рек, ручьев, сильно проточных озер. Встречаются озера, где на дне откладываются ил и сапропель. В донных илах обычно содержится до 15 % органических веществ, в сапропелях их до 96 %. Различны и физические свойства. Высохший донный ил рассыпается в порошок, высушенный сапропель превращается в камень. Если влажный сапропель заморозить, а затем высушить, он становится рассыпчатым.

Минеральные удобрения

К минеральным удобрениям относятся вещества, не имеющие в своем составе органических соединений, но содержащие один или несколько элементов питания растений. В качестве минеральных удобрений используют:

- азотные,
- фосфорные и
- калийные.

Азотные удобрения

Азот – один из основных элементов питания растений. Недостаток азота в почве приводит к замедлению роста.

Азотные удобрения в виде **селитры** или **мочевины** вносят весной, лучше в два срока: 50...60 % перед посевом и остальные 50...40 % через 1...1,5 месяца.

Фосфорные удобрения

Фосфор принимает **непосредственное участие в фотосинтезе**. Он является очень важным фактором накопления в растениях Сахаров и превращения их в крахмал, жиры и другие соединения. Особенно велика роль фосфора в начальном росте древесных растений. **Недостаток фосфора** в питательной среде отрицательно сказывается **на развитии корневой системы**, а в связи с этим и на росте всего растения. **Фосфорное голодание сеянцев** древесных пород приводит к их **ослаблению и к гибели части растений**.

Фосфорные удобрения

Фосфорное голодание сеянцев одна из причин пониженного выхода посадочного материала в лесных питомниках. Некоторый недостаток азота в питательной среде меньше отражается на сеянцах древесных пород, чем недостаток фосфора. **Фосфорные удобрения** чаще всего вносятся в виде простого, двойного и гранулированного суперфосфата и фосфоритной муки.

Калийные удобрения

- **Калий** играет важную роль в жизни растений. Достаточное обеспечение растений калием повышает тургор клеток и морозоустойчивость растений. Калий способствует поступлению азота в растение и синтезу азотистых соединений.
- **Калийные удобрения** выпускаются в виде калийных солей: **хлористого калия, селвинита и сульфата калия.**

Доза внесения минеральных удобрений

- **Доза** вносимых **минеральных удобрений** определяется плодородием почв питомников. И в частности, обеспеченностью их усвояемыми формами питательных веществ. Удобрения содержат неодинаковое количество питательных веществ. **Потребность** в удобрениях принято определять, исходя из количества содержащихся в них питательных веществ (действующего вещества).

Доза внесения минеральных удобрений

Для определения **общей массы вносимых удобрений** на 1 га выполняют расчет по формуле:

$$A = \frac{B \times 100}{V}$$

где А – потребное количество удобрений, кг/га;

Б – норма внесения питательных веществ (действующего вещества), кг/га;

В – содержание действующего вещества в минеральном удобрении, %.

Микроудобрения

Полноценное питание растений невозможно без включения **удобрений, содержащих микроэлементы** (марганец, бор, медь, цинк, кобальт и др.), которые влияют на ферментные реакции, физико-химические свойства коллоидов плазмы и обмен веществ. **Микроудобрения** не могут заменить основные виды минеральных удобрений, поэтому их вносят совместно с азотом, фосфором, калием или на их фоне.

Микроудобрения

В качестве *микроудобрений*
используют:

- борную кислоту (17 % д.в.) – 3...7 кг/га,
- сернокислый цинк (24...25 % д.в.) – 10...20 кг/га,
- цинковые полимикродобрения (ПМУ-7) – 20...40 кг/га (для сеянцев дуба, ясеня, березы),

Микроудобрения

- сернокислую медь (25 % д.в.) – 8...12 кг/га,
- сернокислый марганец (32 % д.в.) – 20...40 кг/га (для сосны, ели и лиственницы, клена),
- азотнокислый кобальт (28 % д. в.) – 3...10 кг/га,
- сернокислый кобальт (38 % д. в.) – 1,5...5 кг/га (для липы, граба, вяза).

Бактериальные удобрения

Азотобактерин, нитрагин, фосфоробактерин и др. – препараты, содержащие культуры полезных для растений *микрорганизмов*.

Внесение их в почву усиливает биохимические процессы и фиксацию атмосферного азота, почва обогащается доступными растениям питательными веществами.

Бактериальные удобрения

Для заражения почвы азотобактерином в пахотный слой вносят 1...2 кг агарового или 3...6 кг торфяного азотобактерина на 1 га питомника. Этот препарат наиболее эффективен на фоне органических и минеральных удобрений. Его можно вносить в компосты при их приготовлении.

Бактериальные удобрения

Нитрагин вносят в почву из расчета 0,5 кг/га по той же технологии, что и азотобактерин.

Эффективность нитрагина возрастает при его внесении по фону фосфорных и калийных удобрений. На кислых почвах необходимо предварительное известкование.

Бактериальные удобрения

Фосфобактерин применяют в дозах 50...250 г/га. Он содержит споры фосфорных бактерий, способных превращать недоступные для растений органические соединения фосфора в усвояемые минеральные соединения.

Новые экологически чистые биопрепараты

В условиях **интенсивного землеполь-**
зования под воздействием **техногенных,**
химических и антропогенных нагрузок
ухудшаются **химико-физические и**
биологические свойства почв
постоянных питомников. Это приводит к
существенному **сокращению видового и**
количественного состава полезной
почвенной микрофлоры.

Новые экологически чистые биопрепараты

Наиболее чувствительными к этим нагрузкам являются **микрорганизмы**, принимающие активное участие в образовании гумуса и доступных для растений питательных веществ. Нарушение экологического равновесия **почвенной микробиоты** влечет за собой резкое **снижение интенсивности биохимических процессов** в почве и, следовательно, образование питательных веществ.

Новые экологически чистые биопрепараты

Вносимые минеральные удобрения при этом используются слабо, т.к. многие из них усваиваются растениями только после **микробиологических превращений**. Основными причинами недостаточной **эффективности** вносимых **минеральных** удобрений являются **низкая биологическая активность почвы** и **отрицательная направленность биохимических процессов** в ней.

Новые экологически чистые биопрепараты

Одним из эффективных и экологически целесообразных путей повышения продуктивности лесных питомников и улучшения почвенной экологии является использование **новых высокоэффективных биопрепаратов** на основе **молочнокислых бактерий** и **полезных почвенных микроорганизмов**.

Новые экологически чистые биопрепараты

Агроприемы с их использованием обеспечивают получение стабильно высокого выхода стандартного посадочного материала и позволяют **снизить негативные последствия длительных техногенных, химических и антропогенных нагрузок на почвы постоянных питомников.**

Новые экологически чистые биопрепараты

Для практического использования в лесных питомниках рекомендуются следующие **биопрепараты**:

- активатор почвенной микрофлоры (АПМ),
- активатор прорастания семян (АПС),
- активатор фотосинтеза (АФ),
- азотовит и бактофосфин.

Они используются в виде водных растворов из расчета 0,5...4,0 мл на 1 литр воды, при расходе на 1 га 400 л раствора.

Известкование

Известкованию подлежат почвы с кислотностью солевой вытяжки из нее **pH 5...5,5 и ниже**. В первую очередь надо проводить **известкование почвы с сильной кислотностью (pH 4,5)**. Норму внесения извести определяют на основании результатов химического анализа почв.

Известкование

Снижение кислотности почв в результате известкования устраняет вредное действие растворимых соединений алюминия и марганца, ускоряет жизнедеятельность населяющих почву полезных для высших растений микроорганизмов, что повышает уровень корневого питания высших растений.

Известкование улучшает водно-физические свойства и воздушный режим почвы. Благодаря известкованию значительно возрастает уровень содержания кальция.

Известкование

Внесенная в почву **известь** на подзолистых почвах проявляет свое действие в течение 10...15 лет и более. Ее целесообразно вносить осенью с запашкой под зябь или в паровое поле из расчета 1,5...4 т/га на тяжелых почвах и 1...3 т/га на легких. Известь может быть заменена известковым туфом, мергелем, доломитовой пылью и др.

Гипсование

Внесение **гипса** в почву улучшает ее свойства. Гипсование проводят в питомниках, где **в почвах есть вкрапления солонцов и солонцеватых участков**. Эти участки обладают плохими физическими свойствами и имеют **щелочную реакцию**.

Гипс вносят из расчета **2...10 т/га** в **размолотом виде**, равномерно рассеивая его по площади и затем заделывая в почву, путем **запахивания или культивации**.

Микоризация почвы

При закладке лесного питомника на новом месте необходимо проводить **микоризацию почвы** – внесение микоризообразующих грибов. Это объясняется тем, что многие деревья и кустарники (дуб, сосна, лиственница, ель, пихта, бук и др.) являются микотрофными растениями, т.е. на корнях имеются грибные нити (мицелий гриба или его грибница), в результате чего образуется **микориза** – симбиоз гриба и корня.

Микоризация почвы

Микориза способствует более полному использованию растениями питательных веществ почвы, интенсифицирует их биохимические реакции и физиологические процессы, повышает содержание сахаров и свободных аминокислот, улучшает рост и ускоряет развитие культивируемых растений.

Микоризация почвы

Особо важное значение **микориза** имеет **в засушливых районах**, благодаря огромной всасывающей поверхности почвенного мицелия **гриба-симбионта** и его выносливости к высокому осмотическому давлению. Растения, имеющие **мицелий**, лучше снабжаются водой и легче переносят засуху.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!