

БЫСТРОРАСТУЩИЕ ПЛАНТАЦИИ ТОПОЛЯ — НОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА

...Скоро мы будем не добывать сырьё из недр земли, а выращивать его на фермах...

Джордж Буш

В стремительной гонке за деньгами мы бездумно уничтожаем леса, стремясь извлечь из них максимальную экономическую пользу, часто не заботясь о восстановлении истраченных ресурсов. Быстрорастущие посадки позволяют не только компенсировать годы бездумного лесопользования, но и сохранить на многие годы баланс между потреблением и восстановлением древесной массы.

В статье подробно рассмотрены перспективы использования, особенности выращивания и оптимизация выбора различных культур тополя в зависимости от условий воспроизводства лесной массы и удовлетворения производственных потребностей всех уровней. Рассмотрены технологии создания быстрорастущих энергетических посадок различных гибридов тополя, а также возможности применения зарубежного опыта на территории России.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Бурное развитие научно-технического прогресса, использование высо-

копроизводительного оборудования и инструмента привели к увеличению объемов лесопользования. Восстановление лесных массивов после вырубок при этом низко эффективно, либо вовсе не ведется.

В процессе анализа программы успешного экономического развития лесной промышленности обнаружилось диспропорции между лесными ресурсами и объемами их воспроизводства и эксплуатации. Возникла необходимость поиска оптимальных методов пользования ресурсами леса с целью получения наибольшего лесоводческого и социально-экономического эффекта. Только в этом случае возможно обеспечение эффективного

сочетания использования древесины и не сырьевых ресурсов лесных насаждений в рамках конкретного природно-экономического региона.

Большое значение приобретает также решение проблем формирования оптимальной структуры леса как основы рационального лесного хозяйства, управления ресурсами леса, сбалансированности объемов воспроизводства и их использования. Поэтому очень большое значение в нормализации баланса между потреблением и воспроизводством лесной массы приобретают плантации из быстрорастущих пород деревьев. Наиболее распространенным видом быстрорастущих древесных пород, имеющих огромное хозяйственное и промышленное значение, является тополь.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ТОПОЛЯ, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Непрерывно растёт спрос на главный продукт леса — древесину. По этой причине принимаются меры к увеличению продуктивности насаждений и сокращению сроков выращивания товарной древесины. Одним из путей повышения продуктивности насаждений является массовое разведение и использование быстрорастущих пород. Среди них первое место принадлежит тополю, который



Рис. 1. Быстрорастущие плантации тополя



за быстроту роста и скороспелость называют «эвкалиптом севера».

Сегодня в России площадь, занятая тополями, составляет примерно 19,75 млн га с запасом древесины 2614,81 млн м³. В ряде регионов возможна успешная организация быстрорастущих тополёвых плантаций, которые позволят выращивать большие объёмы древесины на единице площади с получением среднегодового прироста в размере 30–40 м³/га (рис. 1). Решение этой задачи в значительной мере облегчается тем, что в настоящее время уже выведены и широко культивируются высокопродуктивные и ценные по своим качествам сорта тополя.

Всего в мире произрастает порядка 110 видов тополя. На территории России – около 30, из них 12 видов были завезены из Европы, Америки, Индии и Китая. Было выведено много гибридов тополя. Эта культура прижилась практически на всей территории нашей страны. Некоторые виды, такие как осокорь, тополь душистый и лавролистный, произрастают и за Полярным кругом. Наибольшее распространение тополь имеет в лесной и лесостепной зонах, а в степной и полупустынной зонах произрастает только в поймах рек и вдоль берега озёр.

Род тополей подразделяется на четыре секции: туранговые, черные, белые и бальзамические. Каждый вид отличается присущими ему биологическими особенностями и проявляет высокую энергию роста только в определенных почвенно-климатических условиях. Учитывая биологические и экологические особенности тополя, были определены зоны его рационального выращивания и использования, которые указаны в таблице 1. Так, например, в зоне хвойно-широколиственных лесов целесообразно высаживать культуры, устойчивые к гнили: осину, тополь бальзамический, волосистоплодный, берлинский, душистый, белый, черный, серый и петровский тополь. В степи лучше приживается тополь канадский, белый, черный, пирамидальный, Боллеана и лавролистный тополь.

Существует также большое количество гибридных культур тополя, выведенных с целью получения лучших форм быстрорастущих пород. Для промышленного выращивания древесины на специальных планта-

Таблица 1.

Основные виды тополя, распространенные на территории России

Вид тополя	Высота, м	Диаметр, м	Вид размножения	Территория произрастания
Тополь разнолистый	10–15	-	Семена и корневые отпрыски	Поймы среднеазиатских рек, тугайные заросли
Тополь белый серебристый	до 35	до 2	Семена, корневые черенки, корневые отпрыски, посадка кольев	Европейская часть России, Западная Сибирь, бассейн Оби и Иртыша
Тополь Болле	до 35	до 0,8	Стеблевые черенки	Ростовская область, Северный Кавказ, юг Нижнего Поволжья
Осина	30–35	до 1	Семена, пневая поросль, корневые отпрыски	Почти вся территория России
Тополь Советский пирамидальный	до 22	до 0,35	Стеблевые черенки	Лесостепная, степная зоны
Тополь Первенец (гибрид) в возрасте 12 лет	23	0,23	Стеблевые черенки	Средняя Азия
Тополь черный, осокорь	30–35	до 4	Семена, пневая поросль, корневые отпрыски	Западная и восточная Сибирь, бассейны Оби и Енисея
Тополь пирамидальный, итальянский	более 30	до 1	Стеблевые черенки	Ростовская, Астраханская область, Северный Кавказ, Закавказье
Тополь дельтовидный или канадский	45	2	Стеблевые черенки	Западная часть России
Тополь Симона	20–25	0,5	Стеблевые черенки	Алтайский край, европейская часть России
Тополь бальзамический	до 35	до 4	Семена, стеблевые и зеленые черенки	От Полярного края до южных границ России, натурализовался в Западной части Сибири

циях и для получения биомассы были выведены следующие сорта тополя: Градежский, Тронко, Гулливер, Стреловидный, Келибердинский и т.д. С 2000 года на территорию России было завезено 13 новых селекционных экземпляров тополя, выведенных на территории Армении. Уникальность данных видов тополя заключалась в том, что за максимально короткий срок их рост достигал 13,5 м при диаметре ствола до 0,2 м и общим весом порядка 100 кг.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БЫСТРОРАСТУЩИХ ТОПОЛЕВЫХ ПЛАНТАЦИЙ

В ряде стран, таких как Италия, Германия, Аргентина, Польша и др. на сегодняшний день широко практикуется создание специальных плантаций быстрорастущих пород древесины тополя и ивы. В Северной Индии по-

садки быстрорастущего тополя и эвкалипта занимают примерно от 50 до 60 тыс. га. Ежегодно на таких плантациях заготавливается около 3,7 млн тонн древесины общей стоимостью 222 млн долларов. Россия, имеющая огромные площади земель, непригодных для сельского хозяйства, может задействовать их для новых древесных посадок как с целью наращивания древесной массы, так и для восстановления сельскохозяйственного значения посадочных площадей.

Рассмотрим более подробно технологию создания плантации тополя. Основным условием получения успешной культуры тополей является правильный выбор площадей для их выращивания, а также подбор видов и сортов, оптимальных в конкретных климатических условиях. Селекционные работы, проведенные учеными России, Швеции и Америки, направленные на выведение новых древесных пород, дали следующий результат. Культуры всех видов и сортов тополей хорошо приживаются и имеют наи-

большую жизнестойкость на глубоких плодородных, преимущественно легкого или среднего механического состава, хорошо аэрируемых почвах с нейтральной реакцией ($pH=5,5...8$) и достаточным, но не застойным увлажнением. Наиболее подходящими являются участки с проточными грунтовыми водами, залегающими на глубине 1–1,5 м и обогащенными питательными веществами и известью. На бедных и недостаточно увлажненных почвах тополь хотя и растёт, но продуктивность его низкая. Поэтому при планировании площадей под культуры тополя необходимо проводить их предварительное обследование.

Система подготовки почвы, в том числе и глубина вспашки, зависят от механического состава почв и степени ее задернения (количества в почве густо переплетенных корней и корневищ растений). На незаливаемых участках грунта с сильным задернением подготовку почвы следует вести по системе черного или занятого пара, а при слабом задернении – путем зяблевой вспашки. Глубина вспашки на почвах легкого механического состава выбирается в пределах 40–50 см, а на более тяжелых и плотных почвах – 50–60 см. Процесс подготовки почвы для саженцев тополя показан на рис. 2.

Лучшим посадочным материалом являются однолетние укорененные черенковые саженцы, выращенные из зимних стеблевых черенков, которые заготавливают на «маточных» плантациях (рис. 3). Согласно лабораторным исследованиям польских и шведских ученых, у черенков, со-

храняемых в течение зимы в траншеях, подвалах, на льду или в снегу снижается приживаемость на 10–15%. В дальнейшем они имеют меньшую энергию роста. Допустимая усушка побегов без потери качества не должна превышать 2–3% их массы в свежезаготовленном виде. Наибольшую приживаемость имеют черенки с диаметром верхнего среза 0,8–1,5 см и длиной 25–30 см, заготовленные со средней части побега.

При посадке шейку корня следует заглублять на 12–15 см в почву. В засушливых условиях хорошее влияние на повышение приживаемости и рост растений оказывает срезка саженцев на пень высотой 5–10 см сразу после посадки. На пеньке оставляют один, самый сильный побег.

Сроки и техника посадки определяются особенностями участков, на которых разбивается плантация, а также видом применяемого посадочного материала. На незаливаемых участках грунта лучшим временем посадки черенков и укорененных черенковых саженцев является ранняя весна. На рано и длительно затопляемых участках проводят осеннюю посадку укорененных черенковых саженцев. Черенки высаживают лесопосадочными машинами в плужные борозды. Крупномерные укорененные черенковые саженцы высаживают в борозды или в ямы глубиной от 40 см до 2 м.

Густота культур тополя определяется прежде всего их целевым назначением и биологическими особенностями культивируемых сортов

(рис. 4). При выращивании деревьев, идущих на заготовку тонкомерных сортиментов с коротким возрастом рубки, принимают густое размещение растений – 2,5х2,5 или 3х3 м.

При выращивании крупномерных сортиментов на строительное бревно, спичечный или фанерный край, растения размещают реже – 4х4 или 6х6 м. Наиболее целесообразным является квадратное размещение растений по площади, обеспечивающее механизированный уход за почвой в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

В странах Западной Европы большое распространение получил так называемый плантационный тип ведения хозяйства на тополь. При использовании данного метода выращивание тополевой древесины совмещается с одновременным использованием широких междурядий для выращивания сельскохозяйственных культур (пшеницы, риса, горчицы и т.д.). В северной части Индии при плантационном типе ведения хозяйства на тополь ежегодная прибыль с 0,405 га составляет от 326 до 652 долларов. Цена колеблется в указанном диапазоне в зависимости от качества полученной древесины, производительности плантации и продажной цены материала. Такой симбиоз сельской и лесной промышленности приносит пользу как лесовоспроизведению, воссозданию лесных ресурсов, так и фермерским хозяйствам, создавая новые рабочие места. При этом уменьшается стоимость сельхозпродукции за счет использования техники, рабо-



Рис. 2. Подготовка почвы для саженцев тополя



Рис. 3. «Маточные» плантации тополя



Рис. 4. Разные сорта тополя

тающей на местной биомассе вместо покупного жидкого топлива. Данный принцип весьма эффективен и на сегодняшний день уже широко применяется и в наших климатических условиях.

В Швеции на быстрорастущих энергетических плантациях годичный прирост деревца тополя достигает 1,5 м при средней плотности до 0,45 гр./см³ (рис. 5). В Америке этот показатель доходит до 1,75 м при средней плотности до 0,49 гр./см³, а в России годичный прирост деревца селекционной культуры может достигать до 1,9 м при средней плотности до 0,51 гр./см³.

Одним из важнейших условий хорошего роста и сохранности культуры тополя является качественный и своевременный уход за почвой. Неудовлетворительный уход приводит к уплотнению и задернению почвы и, как результат, к резкому ухудшению роста деревьев. Поэтому по мере появления сорных культур, почву необходимо регулярно рыхлить. Помимо культивации очень желательна ежегодная, осенняя обработка междурядий на глубину 20–25 см. Это обеспечит накопление влаги в почве и хорошую ее аэрацию. Кратность уходов определяется местными условиями, но в первые 2–3 года после посадки культур необходимо проводить не менее 3–4 уходов на протяжении вегетационного периода.

Значительное влияние на усиление роста тополей и повышение их общей устойчивости оказывает внесение удобрений, в первую очередь азотных.

Для выращивания высококачественной бессучковой древесины необходимо также осуществлять уход за стволом. Обрезку сучьев на стволах начинают через 2–3 года после посадки растений. В загущенных культурах нельзя запаздывать и с рубками ухода. Во всех случаях необходимо своевременно проводить санитарные рубки. Сорная древесина, сучки и т.п. дробятся на щепу размером от 40 до 200 мм и используются в качестве сухого древесного топлива для сельскохозяйственной и лесохозяйственной техники, работающей на газогенераторном топливе.

Выполнение всех этих мероприятий обеспечит быстрое воссоздание больших объемов товарной тополевой древесины.



Рис. 5. Плантации тополя в Швеции



Рис. 6. Полезащитные полосы из тополя

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ТОПОЛЯ

Одним из важнейших принципов и направлений ведения лесного хозяйства в России является полное удовлетворение растущих потребностей лесоперерабатывающей отрасли в древесине. Древесина тополя имеет многогранное и разностороннее использование

- в целлюлозно-бумажной промышленности

Оптимальными показателями пригодности древесины для этого вида производства считаются: плотность, содержание целлюлозы, размеры древесного волокна. Лучшей является древесина плотностью от 0,3 до 0,6 г/см³. Содержание целлюлозы в древесине тополей достигает 55–56% и в среднем выше, чем в древесине хвойных пород. По размерам древесного волокна тополь значительно уступает лучшей для этого производства хвойной породе – ели. Длина древесного волокна у тополей достигает 1,3–1,5 мм, а у ели 2,5–2,8 мм, но разработка новых технологических процессов переработки древесины в целлюлозу и бумагу устранили препятствия к использованию тополевой древесины. В настоящее время древесина тополя широко применяется для производства целлюлозы, полуцеллюлозы и древесной массы, они идут на изготовление бумаги и картона,

а также текстильного шелка, штапеля, целлофана, кордных волокон и т.д.

- в химической промышленности

Гидролизом целлюлозы получают виноградный сахар, который, сбраживаясь, дает этиловый (винный) спирт – исходное сырье для получения синтетического каучука. Из 1 т. абсолютно сухой древесины вырабатывают 140–200 л винного спирта. Из 1 м³ древесины получается 200 кг целлюлозы, а из нее изготавливают 1500 м² шелковой ткани. Расчет показывает, что 1 м³ древесины по выходу продукции заменяет урожай хлопка с площади 0,5 га или шелка от 320000 коконов шелкопряда, либо шерсти от 30 овец в год. Вискозный шелк гораздо дешевле натурального. Из 1 м³ древесины можно также получить рулон целлофана длиной 6 км и шириной 1 м.

- в строительстве

Древесина тополя находит широкое применение в качестве строительного и поделочного материала. Из древесины тополя заготавливают строительные бревна, брусья, доски, стропильные фермы, потолочные балки, тес и т.д. Фермерские хозяйства используют тополевую древесину на строительство животноводческих ферм и других помещений.

- в мебельном производстве

Мягкость древесины и легкость ее обработки, способность легко гнуть-

ся при распаривании с сохранением приданной формы при высыхании, невысокая цена изделий открыли путь широкому использованию древесины тополя при изготовлении мебели, стульев, драни, бесчисленного количества предметов домашнего обихода. Кроме этого, из древесины тополя изготавливается декоративный шпон с очень оригинальной текстурой.

- в изготовлении пиломатериалов

Топлевою древесину успешно применяют при изготовлении древесностружечных и древесноволокнистых плит. Каждый кубометр плит может заменить в строительстве и при изготовлении мебели 1,5–2 м³ пиломатериалов, а 1 т. древесноволокнистых плит равна в потреблении 6–7 м³ первосортных круглых лесоматериалов. Древесину тополей используют и при изготовлении фанеры, которая при склеивании взаимно перпендикулярных листов отличается исключительной прочностью.

- в качестве заменителя цветных металлов

Обработка древесины путем прессования и термической обработки открыла новую сферу применения тополевой древесины в качестве заменителя металлов (особенно дорогостоящих цветных металлов). Из облагороженной древесины изготавливают подшипники для станков сельскохозяйственных машин, бесшумные шестерни и т. д. Такие детали гораздо легче металлических и не уступают им в прочности.

- в спичечном и фанерном производстве

Тополь является лучшим материалом для изготовления спичечной соломки, так как легко режется и дает прочную легкопропитываемую составами против тления соломку. Древесина горит без копоти. Кроме этого из древесины тополя производят фанеру с высокими физико-механическими характеристиками.

- при создании водорегулирующих, почвозащитных и полезащитных насаждений

Тополя усиленной транспирацией влаги (транспирация – испарение растением излишков влаги через устьица листьев; благодаря транспирации



возникает ток воды и растворенных в ней минеральных веществ от корней к листьям) через крону осушают заболоченные места, предохраняют орошаемые поля от заболачивания, укрепляют берега рек. Многие виды и сорта тополей сейчас успешно используют в качестве главной породы при создании защитных полос в степных и лесостепных районах, а осине отводится одно из главных мест в облесении смытых, бросовых земель, а также оврагов и терриконов (рис. 6).

- как сырьевая топливная база для котлов и газогенераторных установок

Тополевая древесная биомасса имеет высокие экологические показатели технологий сжигания древесины. Ее широкое использование вместо ископаемых топлив могло бы существенно повлиять на снижение парникового эффекта на планете. Опилки, кора, кусковые отходы используются в качестве топлива в котлах и газогенераторных установках как промышленного, так и частного использования, в мелких фермерских хозяйствах. Тополь

является прекрасным топливом для сельскохозяйственной техники, работающей на газогенераторном топливе, позволяет значительно уменьшить выбросы в атмосферу выхлопных газов, повысить экологичность производимой продукции.

ВЫВОДЫ

- быстрорастущие породы тополя, произрастающие на специализированных плантациях, могут полностью обеспечить нужды лесоперерабатывающей и мебельной промышленности в сортовом древесном материале;
- использование сортового посадочного материала позволяет существенно повысить продуктивность и качество культур и плантаций, сократить сроки выращивания древесины этих пород;
- они способствуют восстановлению экосистемы в целом: дают возможность рекультивации непригодных для сельского хозяйства почв, восстановления микроклимата леса, оздоровления ландшафтов;

- транспортные и заготовительные средства, используемые в лесозаготовительных предприятиях, могут быть переведены на топливо из древесной биомассы путем оснащения их газогенераторными установками, что обусловлено не только жесткой экологической политикой (древесина тополевых пород, впрочем, как и любой другой вид древесины, является CO₂-нейтральным видом топлива), но и экономической целесообразностью применения местных видов топлива;
- развитие автотранспортных газогенераторных технологий повысит энергетическую обеспеченность России за счет организации поставок топлива на базе местных возобновляемых ресурсов, улучшит экологическую ситуацию в государстве;
- создание таких плантаций помимо экономического имеет и важный социальный аспект – дает возможность создавать новые рабочие места и повышать качество жизни людей.

*Н. М. ЦИВЕНКОВА
А. А. САМЫЛИН*