

УДК 674.02

И. Е. Папулова, Н. А. Тарбеева

АНАЛИЗ ПУТЕЙ РАСШИРЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЛИПЫ. ПИРОЛИЗ ДРЕВЕСИНЫ ЛИПЫ

Древесина липы также, как и березы, кедра очень ценна. Ее в последнее время используют для разнообразных поделок и в производственных целях.

Поделки из липы востребованы, но в основном у всех представление о ней очень узкое, и в этой статье поставлена цель – расширить границы применения данной породы. Рубленые дома, бани, сауны из липы сейчас также востребованы, как и из других пород. Стоят постройки относительно дорого, а липовые срубы являются одними из самых недорогих.

В промышленности производят уголь из липового дерева, который экологичен и идет на изготовление сорбентов. Липовый уголь производят процессом пиролиза, то есть, разложение древесины без доступа воздуха.

В этой статье очень просто и понятно изложены три основные стадии пиролиза липы, которые отличаются по внешним признакам. Таким образом в этой статье приведены различные пути применения древесины липы, что позволяет расширить границы применения липы.

Ключевые слова: липа, пеллеты, брикеты.

Представители данного рода древесины произрастают в субтропических и умеренных зонах северного полушария. Наибольшее разнообразие липы можно наблюдать на юго-востоке Азии. К примеру, только в Китайской республике можно встретить пятнадцать эндемиков этого рода. В умеренной зоне Северной Америки, Азии и Европы растение распространено намного меньше. Растение любит тепло и влагу, поэтому оно в большом количестве распространено в Закавказье, Приморье и других местностях с подобным климатом.

Липа – разновидность лиственной породы древесных растений, (представлена на рисунке 1) которая объединяет около сорока пяти видов

деревьев и крупных кустарников, а также свыше сотни гибридных видов. По классической системе классификации Кронквиста род входит в семейство Липовые, но по результатам современных генетических исследований данное семейство в системе классификации APG II включили в ранге подсемейства в семейство Мальвовые.

Листья липы расположены поочередно, по форме напоминают сердечко, края пильчатые. Во время распускания, возле листьев имеются прилистники, которые через некоторое время опадают. Возле основания листьев, часто могут присутствовать нектарники.

Цветки собраны в соцветие зонтик. Венчик и чашечка – пятичленные. Тычинок очень много, они срастаются, как правило, в пять пучков. Есть виды липы, тычинки которых не имеют пыльников. Завязь пятигнездная, цельная, в каждом гнезде имеется по две семяпочки.

Плод – орешек, который образуется в следствии недорастания односемянной или двухсемянной семяпочек. Зародыш имеет лопастные, листовидные или надрезанные семядоли

Липы используются в декоративных целях для озеленения улиц сел и городов. Липа не привередлива к почвам, она может произрастать как на сухих, так и на влажных землях, не зависимо от их солености. Размножается вегетативно и семенами.

Существует около 45 видов лип. В европейской России и в Западной Сибири распространён вид *Tilia cordata*. В Сибири, кроме этого встречаются *Tilia sibirica* и *Tilia nasczokinii*, в Европе – *Tilia platyphyllos*, *Tilia tomentosa*, на Кавказе – *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica*, на Дальнем Востоке – *Tilia amurensis*, *Tilia taquetii*, *Tilia mandshurica*, *Tilia maximowicziana*. Описанная Линнеем *Tilia europaea* L. представляет собой гибрид липы сердцевидной и плосколистной (*Tilia cordata* × *Tilia platyphyllos*). Существует немало и других гибридных видов и даже сортов липы.

При упоминании о липе у многих из нас возникает образ ухоженной липовой аллеи с раскидистыми вековыми деревьями. Действительно, это дерево живет очень долго: в среднем до 300–400 лет, а отдельные особи доживают до 1200 лет. В течение всей своей жизни липа не только радует глаз своей необыкновенной красотой, но и служит источником лекарственного сырья, с давних пор используемого в народной медицине.

Особенно хороша липа летом, во время цветения, когда дерево сверху донизу покрыто душистыми, источающими нежный аромат желтоватыми цветками, собранными в полусонтики, с крупным, как крыло стрекозы, прицветником.

Среди лесных деревьев липа выделяется своей густой кроной. Для неё характерен могучий ствол, достигающий в диаметре 2–3, а иногда даже 5 метров.

Зацветает липа в естественных условиях на 20-м году жизни, а в насаждениях - только после 30 лет. Цветёт почти ежегодно и очень обильно в июне - июле. Цветение продолжается 10–15 дней. В то время, когда цветёт липа, в воздухе струится удивительно тонкий, нежный и сладковатый аромат, который ощущается далеко за пределами липовых садов и парков [1].



Рис. 1. Лесные насаждения липы

Древесина липы также, как и березы, кедра, очень ценна. Ее, как правило, используют для возведения построек небольшой прочности и разнообразных поделок.

В нашей стране из липы, в большинстве случаев, добывают луб и мочало, которое используют для рогожи, циновки и тому подобное. Это стало причиной того, что липу стали сильно истреблять, численность растения существенно сократилась. Хотя восстановить липовые насаждения нетрудно, дело не требует многих затрат времени, все же это осуществляется не так быстро, как вырубка дерева.

Древесина липы также очень часто используется для производства музыкальных инструментов, среди которых можно отметить электрогитары.

Липа является ценным материалом для резьбы по дереву, так как резать ее очень легко. Ее древесина имеет чистый белый цвет. Именно это стало причиной того, что в царские времена мошенники делали из этого растения подделки царских печатей.

Дерево как материал очень мягкое, легко поддается любым видам обработки, не коробится. Из нее изготавливают мебель, фанеру, бочки, сапожные колодки, долбленую посуду, деревянные колодцы (рисунок 2).



Рис. 2. Декоративно-художественные изделия из липы

Особенности древесины липы:

- цвет: белая или коричневатая;
- средняя плотность: 480–540 кг/мм³;
- плотность: 350–5500 кг/мм³;
- усадка: 0,5 %;
- прочность на сгиб: 100-135 н/мм²;
- прочность на сжатие: 35-50 н/мм²;
- прочности: 78 н/мм²;
- теплота сгорания: 4,5 квт·ч/кг.

Липа также прекрасно подходит для ведения строительства. За счет своих свойств породу древесины можно использовать в любое время года, при любых температурах и в сочетании с различными химическими добавками. Распил липы разными способами дает большое количество пиломатериалов, спрос на которые всегда высокий. Так, радиальный распил дает самую дорогую доску. Он проходит по центру ствола. Такая обрезная доска наименее подвержена воздействию влаги. Полурадиальный распил дает доску менее качественную и более дешевую. Тангенциальный распил даёт обрезную доску, наиболее подверженную усушке и разбуханию. Её цена самая маленькая.

Учитывая весомые достоинства липы, она может применяться буквально везде. При этом из липовых пиломатериалов можно строить, облицовывать и украшать. Материал относится к недорогим и за эти деньги его качество очень высокое.

Для облицовки чаще всего используют вагонку, евровагонку или паркетную доску. После обработки такая облицовка может быть абсолютно не интересна грызунам, не будет подвергаться атакам плесени и образованию грибка. Кроме того, внутренняя отделка помещений дома липой идеальна в обслуживании, так как легко моется и плохо загрязняется.

Считается, что при посещении бань, отделанных вагонкой липы, лечебный и оздоровительный эффект для человека гораздо выше, чем в банях из другого

дерева. При нагревании древесина липы выделяет ненавязчивый приятный аромат. Из-за низкой теплоемкости и плотности древесины помещение бани быстро нагревается, но при касании нельзя обжечься (рисунок 3).



Рис. 3. Внутренняя обшивка бани из липовых досок

Рубленые дома, бани и сауны из липы сейчас также становятся востребованы, как и из других сортов дерева. Стоят постройки относительно дорого, а липовый сруб является одним из самых недорогих. Он не требует особого выполнения техники возведения, а также определенных условий эксплуатации. Однако при всем многообразии достоинств, сруб из липы не отличается долговечностью.

Двери из липового дерева считаются прочными и никогда «не страдают» перекосами.

Ценен для человека и уголь липового дерева. Древесный уголь считается одним из важных продуктов промышленности. Он экологичен, потому что не содержит серы, фосфора, тяжелых металлов. Изготовление сорбентов - еще один вариант применения угля. Липовый уголь получают процессом пиролиза, разложения без доступа воздуха.

Древесина разлагается в газовой бескислородной атмосфере, в реторте, под воздействием нагрева. Реторта - это замкнутый сосуд, нагревание производят через ее стенки.

Процесс пиролиза состоит из трех основных стадий, которые различаются между собой по контрольным замерам и внешним признакам.

Первый этап – это сушка древесины. При температуре до 150°C из сырья выделяется влага.

Второй этап – собственно пиролиз, сухая перегонка. При температуре 150-350°C выделяется газ, и в дистилляте образуются органические продукты. На этом этапе протекает важный для всего процесса период, называемый экзотермическим. Он заключается в том, что пиролиз проходит энергично, выделяется реакционное тепло, это происходит при температуре около 280°C.

Третий этап – прокалка. Если на предыдущем этапе образовался уголь, то на этом происходит отделение от него смол в небольшом количестве и множества неконденсируемых газов (рисунок 4). Температура на этом этапе начинается с 350°C и доходит до 550°C.



Рис. 4. Отделение смол

Потребление древесного угля на душу населения в России составляет менее 100 грамм в год. В то же время, среднестатистический европеец расходует более 20 кг угля в год, японец – более 60 кг в год [2].

Сегодня становится очевидным, что с каждым годом масштабы использования древесного угля растут. Это неудивительно, древесный уголь - наиболее экологически чистый вид топлива, соответствует самым высоким требованиям в отличие от дров, торфа и каменного угля. Главные преимущества древесного угля заключаются в следующем: готовое топливо высокого качества, экологически чистое и безопасное; при горении не образует дыма и пламени, давая при этом требуемую температуру; высокая теплоотдача – 31000кДж/кг;

отсутствие каких-либо вредных веществ; неспособность к самовозгоранию; хорошая поджарка продуктов благодаря ровному горению и длительному сохранению жара.

Проблема утилизации древесных отходов из-за неудобства транспортировки и складирования находит свое решение в получении древесного угля и использовании его в качестве альтернативного вида топлива. На предприятиях, занятых производством древесного угля, образуется довольно большое количество мелких отходов, у которых нет дальнейшего применения. Их можно прессовать в брикеты. Такие древесноугольные брикеты являются довольно качественным сортом топлива, они обладают высокой механической прочностью и плотностью. Топливные брикеты представляют собой идеальный вид биотоплива, произведенный из чистых древесных отходов без использования каких-либо химических добавок. В Европе такие брикеты стали обыденным делом и одним из наиболее дешевых и экологически чистых видов топлива. Их применяют в домашних условиях для печей и каминов, а также на котельных и ТЭЦ. В топливных брикетах отсутствует сера, из-за этого при сгорании не образуется ее окислов, а содержание углерода является минимальным [3].



Рис. 5. Разновидности пеллетов и брикетов

Кроме древесины используют соцветия и плоды липы, которые широко используются как лекарственное средство и просто не заменимы при изготовлении некоторых сортов коньяка и ликера.

При заготовке цветков с дикорастущих и культивируемых деревьев соцветия вместе с прицветниками срезают обыкновенными ножницами или садовыми резаками. При этом собирают только доброкачественные соцветия, удаляя цветы с побуревшими и потемневшими прицветниками.

Лучшим сроком сбора считается время, когда более половины цветков в соцветии уже распустилось, а остальные находятся в стадии бутонизации. Собранное сырьё сушат в тени на воздухе, в проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре не выше 40–45 градусов. Хранят высушенное сырьё в бумажных пакетиках или матерчатых мешочках в полутёмном, хорошо проветриваемом помещении.

В среднем из 1 кг свежих цветов получается около 300 г сухого сырья. Заготавливать липовый цвет впрок в огромных количествах не имеет смысла, так как высушенное сырьё может потерять свои целебные качества. Вообще при правильном хранении сырьё не теряет своих свойств в течение 3 лет.



Рис. 6. Разновидности применения кроны липы

Цветки липы содержат эфирное масло, горькие и дубильные вещества, флавоноиды, кумарин, сапонины, воск, сахар, глюкозу, каротин, витамины, микро- и макроэлементы. Препараты, приготовленные из липового цвета,

повышают мочеотделение, потоотделение, улучшают выделение желудочного сока, увеличивают секрецию пищеварительных желез и облегчают отток жёлчи. Они действуют также как противовоспалительное и успокаивающее.

Народная медицина издавна использует липовый цвет при простуде, лихорадочных состояниях, при гриппе и бронхите. В домашних условиях липовый цвет чаще всего применяется как потогонное, мочегонное и отхаркивающее средство в виде горячего напитка, заваренного как чай. Липовый цвет употребляется также в виде настоя для полоскания рта и зева или для примочек.

Такой чай благотворно влияет на организм при всех простудных заболеваниях, болезнях почек и лёгких. Однако длительное время липовый потогонный чай употреблять нельзя, так как он слишком сильно возбуждает нервную систему, что может отрицательно повлиять на работу сердца.

Наружно настой липового цвета применяется для полосканий при стоматите, гингивите, ангине, ларингите, а также в виде примочек и припарок при воспалении геморроидальных узлов, отёках, язвах, ревматизме и подагре, при заболеваниях женских половых органов и для протирания лица при жирной коже.

Настой липового цвета используют для приготовления ванн при лечении нервных заболеваний.

Особую роль в научной и народной медицине играет липовый уголь, который получают из высушенной древесины или высушенных липовых веток. Он обладает замечательной способностью связывать вредные вещества в количествах, превышающих его собственный объём в 90 раз.

Современная научная медицина использует липовый уголь для адсорбирования токсинов при отравлениях. Измельчённым липовым углем лечат пищевые отравления, туберкулёз лёгких, понос, заболевания желудка и кишечника, а также применяют как наружное средство при лечении открытых кровоточащих ран.

Из липовой древесины получают дёготь. Дёгтем лечат экзему, смазывая им поражённые места. При кашле к спине между лопатками прикладывают матерчатую тряпицу величиной с ладонь, обильно смазанную дегтем, которую меняют каждые 2–3 дня.

Плоды липы применяют в качестве наружного средства растёртыми в виде порошка и замоченными в уксусе при лечении кровотечений из ран, носа, рта и т. д. Истолчённые липовые почки или листья употребляют как смягчающее средство при нарывах. Липовые листья можно прикладывать на чирьи. Наши предки применяли липовые листья наружно при головной боли в виде компресса на голову, а цветки - в качестве смягчительных лечебных припарок.

Липовая кора применяется как средство, способствующее усилению жёлчеобразования. Обычно её заготавливают зимой. Кору высушивают, измельчают и принимают в виде порошка или заваривают как чай. Разваренную молодую липовую кору, дающую много слизи, применяют для лечения ожогов, подагры, геморроя.

Измельчённые свежие липовые почки и листья употребляют местно в качестве противовоспалительного, болеутоляющего и смягчительного средства при ожогах, воспалении молочных желёз и других воспалительных процессах. Камбий (слой между лубом и древесиной) в порошкообразном виде используется при лечении ожогов.

Липа – важнейший медонос. Липовый мёд считается одним из лучших сортов. Свежеоткачаный мёд из незапечатанных сотов остр на вкус, а из запечатанных (созревший в улье) очень душист, прозрачен, слабо – жёлтого или зеленоватого цвета. Содержит 39,27 % левулезы и 36,05 % глюкозы. Пчёлы посещают цветки липы чаще утром и перед вечером, то есть тогда, когда обильно выделяется нектар.



Рис. 7. Мёд липовый

Башкирский мёд, так называемый липец, бесцветен, при кристаллизации становится белой, с золотистым оттенком крупнозернистой массой. Амурский (дальневосточный) мёд - мутновато-желтоватого цвета. Все образцы липового мёда имеют превосходный, несколько резкий специфический аромат и приятный вкус, несмотря на то, что в первый момент они дают ощущение слабой горечи.

В народной медицине липовый мёд рекомендуется при простудных заболеваниях, главным образом как потогонное средство.

Список литературы

1. Уголев Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения : учеб. для лесотехн. вузов. – 3-е изд., прераб. и доп. – М. : МГУЛ, 2001. – 340 с.
2. Уласовец В. Г. Технология лесопильно–деревообрабатывающих производств : учеб. пособие / Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун–т, кафедра механической обработки древесины. – Екатеринбург : [УГЛТУ], 2015. – 67 с. : ил. – Библиогр.: с. 56.
3. Грачев В. В., Марков Р. Б. Перспективы развития биоэнергетики // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2009. № 4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-bioenergetiki> (дата обращения: 17.01.2017).

ПАПУЛОВА Ирина Евгеньевна – старший преподаватель кафедры машин и технологии деревообработки, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: usr00303@vyatsu.ru

ТАРБЕЕВА Наталья Александровна – студент, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: nataly.ntar534@yandex.ru