

БИБЛИОТЕЧКА ·ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ·

А. С. МЕЛЬНИК, Е. И. ЖУРАВСКАЯ

*

ГРАБ

—
1040012



МОСКВА
АГРОПРОМИЗДАТ
1985

ПРЕДИСЛОВИЕ

Породный состав лесов нашей страны очень богат и разнообразен. Он находится в прямой зависимости от географической среды, а также биологических свойств каждой древесной породы и взаимоотношений между породами в смешанных насаждениях.

Граб — ценная сопутствующая порода в дубовых, буковых, ясеневых, кленовых и других насаждениях зоны хвойно-широколиственных лесов, лесостепи и горных лесов.

Граб хорошо растет в полезащитных полосах в южной лесостепи и степи. Может широко использоваться в парковом строительстве и при создании живых изгородей.

Древесина граба находит применение в сельскохозяйственном машиностроении, столярии и токарном производстве.

Граб представляет интерес и как вид древесной растительности. Он имеет много форм, различающихся по морфологии, отношению к климату и почве. В литературе он освещен мало, поэтому издание книги о грабе вполне целесообразно. Она пополнит литературу о древесных породах и поможет более широко применять эту древесную породу в народном хозяйстве.

В настоящее время площадь насаждений с преобладанием граба в СССР составляет около 900 тыс. га. Наблюдается тенденция к ее увеличению как за счет возобновления граба естественным путем так и лесными культурами.

ДЕНДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Граб (*Carpinus*) — род однодомных листопадных деревьев, изредка кустарников семейства бересклетовых (*Betulaceae* C. A. Agardh.) включает около 50 видов, распространенных в умеренных внетропических областях северного полушария — Европе, Восточной Азии и Северной Америке. Лишь один вид граба граб каролинский, или американский, заходит на территорию Мексики в субтропики. Наиболее разнообразные виды граба в Китае и Японии.

В роде граб выделяют две секции. В секции дистегокарпус объединены небольшие деревья высотой 15—20 м, произрастающие в Восточной Азии. Наиболее распространенные виды этой секции — граб сердцелистный и граб японский. Более разнообразна и богата видами секция граб. К ней относится и самый многочисленный в Европе, на Кавказе и Малой Азии вид — граб обыкновенный, или европейский.

Около половины всех видов с множеством разновидностей произрастают в Азии, в Европе распространено два и в Северной Америке один вид.

Род грабовых представлен преимущественно деревьями высотой от 5 до 25—30 м с диаметром до 30—40 см. У граба красивая, густая, цилиндрическая, на вершине закругленная неширокая крона. Ветви относительно тонкие, направлены вверх, иногда со свисающими концами, часто более или менее коленчатые с двурядно расположенными очередными листьями. Однако известны и пирамidalные

формы и формы со слабо повислыми плакучими ветвями.

Молодые побеги зеленовато-бурые или бурые с чечевичками, голые, блестящие, а у многих видов в различной мере густо опушены.

Зимующие почки сидячие, овальные или продолговато-овальные, заостренные, узкие, светло-бурые, покрыты коричневыми чешуйками с ресничками, расположены на побегах двурядно, прижаты к ним, а у коленчатых побегов слегка отстающие.

Цветочные почки, особенно мужские, крупнее листовых, расположены на вершине побегов. Иногда на мощно развитых побегах, в пазухах боковых почек развиваются добавочные почки. Чешуйки почек острые с буровато-коричневым налетом, на вершине волосистые.

Листья длиной от 4 до 15 см и шириной 2,5—6 см, овальные или продолговато-овальные, иногда овально-яйцевидные, на вершине заостренные, в основании округлые или слабонеравнобоко-сердцевидные, с зубчатым или дважды зубчатым краем, темно-зеленые, снизу светлее, с верхней стороны голые, а по жилкам с длинноватыми волосками; боковые жилки переходят в зубцы, сверху они вдавлены, что придает листьям гофрированную поверхность. Черешки листьев покрыты мелкими, прижатыми волосками. Расположение листьев мозаичное.

Ствол продольно-ребристый с большим количеством продольных выступов, неправильной формы, покрытый светло-серой корой. Кора на стволах молодых деревьев светло-серая, серебристо-серая, блестящая, гладкая, а у старых — темная, продольно-трещиноватая или чешуйчатая. Как правило, ствол сбежистый, нередко многовершинный; в горных лесах Кавказа вершины таких деревьев часто повреждаются (ломаются) навалом мокрого снега. Очищается от сучьев ствол плохо и только на почвах высокого плодородия у граба встречается довольно стройный, наполовину очищенный от сучьев ствол.

Корни граба гладкие, темно-коричневого цвета с фио-

летовым оттенком, преимущественно горизонтальной ориентации или косовертикальные.

Виды, входящие в род граб, однодомные растения с раздельнополыми цветками, собранными в сережки. По внешнему виду мужские и женские соцветия обычно хорошо различаются. Мужские соцветия имеют длинные, свисающие сережки, каждый цветок имеет волосистую зеленовато-красную прицветную чешуйку, у основания которой собрано от 5—7 до 12 тычинок без околоцветника. Женские цветки короткие, также собраны в сережки и сидят по два в пазухах чешуй.

Граб относится к анемофильным видам. Анемофилия представляет собой особую форму адаптации к неблагоприятным условиям, ограничивающим возможность биотического опыления. Опыление ветром — это не возврат к более примитивному способу опыления, а приспособительная эволюция в условиях недостатка насекомых, дальнейшее развитие процесса опыления цветковых растений. Пыльца у граба тяжелая (вопреки имеющемуся мнению, что пыльца у анемофилов легкая, летучая и разносится ветром на большие расстояния), так как она богата крахмалом. Такая пыльца разносится воздушными течениями, ветром на небольшие расстояния, преимущественно в радиусе 100 м.

Плоды (орешки) состоят из кожуры и зародыша с двумя семядолями, овально-яйцевидной формы, бурые, деревянистые, блестящие, зеленовато-серые, ребристые, с остатком околоцветника вверху, сидят у основания трехлопастных, желтых или буровато-зеленых кожистых оберточек — плюсок. Средняя лопасть плюски языковидная, значительно длиннее боковых. Обертка охватывает орешек только с одной стороны. В сережке содержится 7—12 орешков. Крылатые семена граба имеют развитый летательный аппарат (специальное приспособление, облегчающее распространение семян ветром) — диспоры с плоскими крыльями. Крылья слегка загнуты у основания, что придает им

поперечную устойчивость. В то же время они не являются вполне симметричными относительно центра тяжести, поэтому при падении их крылья образуют некоторый угол с горизонталью, что и обуславливает поступательное движение диаспор под действием ветра. В 1 кг содержится до 25 тыс. бескрылых орешков; вес 1000 орешков 30—60 г. Плодоносит ежегодно и обильно.

В СССР естественно произрастают пять видов граба, из них наибольшее лесоводственное и хозяйственное значение имеют граб обыкновенный и граб восточный, или грабинник.

Граб обыкновенный — *C. betulus* L. образует много форм, основное различие между которыми в строении кроны или листьев: пирамидальные, плакучие, с пурпурными молодыми листьями, с более или менее расчлененными листьями. В естественных насаждениях наиболее распространен граб чистой формы с густой, широкой, цилиндрической, на вершине закругленной кроной и желобчатым (ребристым) стволом. Часто встречается с пирамидальной формой кроны и более темными листьями. L. Нуп [35] описывает граб с кудрявой формой кроны, для которого характерны две формы листьев. Одни похожи на листья чистой формы, другие имеют листья с глубокими вырезами, по краям цельные или пильчатые. На юге и западе ареала чаще встречается граб с широкой кроной, в центре которой преобладает пирамидальная форма. На возникновение этих форм густота насаждения не имеет влияния и часто обе эти формы встречаются в одном насаждении, только деревья с широкими кронами отличаются лучшим ростом и лучшим очищением от сучьев.

В парках и декоративных посадках встречается несколько декоративных форм: пирамидальная — с узкопирамидальной кроной, колонновидная — с более узкой кроной, плакучая — с тонкими поникающими ветвями, пурпурная — с пурпурными, позже зелеными листьями [2]. Существует также целый ряд промежуточных форм.

На грабе обыкновенном и его формах очень часто деформируются листья: приобретают форму листьев дуба (это явление называется кверциольным или кверциофильтным изменением) или листьев бук — яйцевидной, цельно-крайной формы. Такие формы граба не являются таксонометрической группой, а как показывают наблюдения и опыты — это результат различных заболеваний.

Граб обыкновенный имеет поверхностную корневую систему, преимущественно с горизонтальным ветвлением. В первые годы роста обычно хорошо выражен центральный стержневой корень длиной до 30 см с большим количеством коротких, сильно разветвленных боковых корешков. В старшем возрасте благодаря сильному развитию нескольких (7—9) корней второго порядка теряется характер стержневой корневой системы, центральный корень прекращает рост в глубину, а боковые горизонтальные корни утолщаются и достигают значительной длины (до 3—3,5 м). От скелетных корней второго порядка отходит большое количество более мелких, которые переплетаются во всех направлениях, но наилучшего развития они достигают в горизонтальном направлении. Часто центрального корня вообще нет, а сразу от корневой шейки отходит несколько (4—10) толстых скелетных корней, которые уходят в почву в разных направлениях. Глубина проникновения корней в свежих суглинистых почвах в возрасте 50 лет до 2 м, а основная масса корней залегает в верхнем горизонте до 40 см. По данным Н. М. Гузя [7], горизонтальная часть корневой системы явно доминирует по массе и протяженности, составляя 69,2—91,2 % массы и 85,8—92,9 % длины корней. Между отдельными элементами корней (диаметром и длиной, диаметром и массой) установлено наличие тесных корреляционных связей. Граб обыкновенный достигает до 25—30 м высоты, с возраста около 100 лет начинает отмирать.

Граб восточный, черный, грабинник — *C. orientalis* Mill. Очень похож на граб обыкновенный. От

личительной особенностью является то, что у плода плоская обвертка, без ушков и лопастей при основании, опущена только снизу. Растет в нижнем, реже среднем поясе гор до высоты 1200 м на Кавказе, в Южной и Восточной Европе, Малой Азии и Иране. Дерево третьей величины, достигает до 5—8 м высоты (иногда 18) с густой яйцевидной кроной, имеет способность сильно куститься. Граб восточный светолюбив, прекрасно переносит сухость почвы, растет чаще на солнечных склонах, нетребователен к почвенным условиям, чрезвычайно вынослив, растет медленно. На местах вырубок является основным компонентом лиственных зарослей (шибляков). Пионер на склонах, где растительность выбита скотом, граб восточный, благодаря наличию колючих кончиков на засохших ветвях, мало объедается животными. При объедании скотом растет кустом. Это представитель Средиземноморской флоры, входит в состав смешанных широколиственных лесов, хороший спутник приморской и крымской сосен, пушистого дуба, фисташки; около Адлера растет в смеси с самшитом. Теплолюбив, но переносит морозы до —25 °С. В культуре распространен мало. Пригоден для юга степной зоны европейской части СССР и горностепных районов Средней Азии.

Граб кавказский — *C. caucasica* Yrossh. Дерево высотой до 30—35 м. Выделен на Кавказе как разновидность граба обыкновенного; некоторые исследователи считают его отдельным видом. Основное его отличие от граба обыкновенного в плодах: орешки более узкие и мелкие. Ценная горно-защитная порода, нередко корни его срастаются, часто выступают на поверхность и служат преградой для падающих сверху камней.

Граб сердцелистный, или приморский, — *C. cordata* Blume распространен в Восточной Азии. В СССР встречается как дерево второго яруса смешанных широколиственных тенистых лесов крайнего юго-востока Приморского края. Дерево 10—20 м высотой с очень густой кроной и серебристо-серой корой. Листья овальные с сердцевид-

ным основанием. Плод зубчатый, покрытый щетинками и обверткой, при основании с ушками, но без боковых лопастей. Теплолюбив, теневынослив, предпочитает плодородные влажные аллювиальные почвы, но часто встречается и на каменистых сухих местах, поэтому некоторые исследователи считают его нетребовательным к почве. Хорошая почвозащитная порода. Недолговечен, обычно в 50—60 лет развивается сердцевинная гниль, суховершинность. Пригоден для 2-го яруса полезащитных лесных полос; в культуре может быть применен в лесостепной и степной зоне европейской части СССР. Одиночно стоящие деревья имеют крупную красивую листву, что определяет возможность его использования для декоративных посадок в южных областях.

Граб шушинский — *C. schuschaensis* N. Winkl. Встречается в восточном и южном Закавказье. Небольшое дерево высотой до 5—6 м. Особой лесохозяйственной и декоративной ценности не представляет.

Из многочисленных грабов Восточной Азии, встречающихся в горных лесах Северного Китая и Кореи, представляющих интерес для декоративного древоводства, можно выделить грациозное маленькое кустистое дерево высотой до 5 м — граб Турчанинова (*C. Turczaninovii* Напс.) и более высокий — до 15 м граб Чоноски (*C. Tschonoskii* Maxim.). В СССР первый встречается только в Сухуми.

В Северной Америке распространено небольшое дерево 5—6 (до 12) м высотой с синевато-зелеными, осенью багряными и оранжевыми длиной до 10 см листьями — граб каролинский, или американский (*C. caroliniana* Walt.). Очень декоративен своей изящной кроной и красивой окраской листвы. В СССР встречается в культуре на Украине, Кавказе и в Белоруссии.

В Японии произрастают очень декоративные виды — граб редкоцветковый (*C. laxiflora* Blume) с длинными по вислыми сережками, который в СССР может расти только в Закавказье, и граб японский (*C. japonica* Blume), близ-

кий к грабу сердцелистному, но менее устойчивый, более декоративный своей ярко-зеленой листвой.

АРЕАЛ

Наиболее распространенным, имеющим обширный ареал, является граб обыкновенный, общая площадь которого составляет 5,6 млн. км². Граб был широко распространен еще в третичном периоде, в частности, он был найден в плиоценовых отложениях у Тихвина (Ленинградская обл.) и в других местах; его орешки были обнаружены у истоков р. Днепр.

Граб обыкновенный естественно произрастает по всей Западной и Восточной Европе до Средиземного моря, кроме Скандинавии и Испании, на Кавказе и в Малой Азии, на территории европейской части СССР: в Литве, Латвии, Белоруссии, Молдавии, в бассейнах рек Днепра и Тиссы (Украина). Северная граница ареала проходит через южную Англию и Южную Швецию на остров Готланд и Латвию. В СССР самым северным пунктом местонахождения граба обыкновенного является Лукненская лесная дача на юго-западе Латвии. Далее граница ареала поворачивает к югу, пересекая Литву южнее Вильнюса. На территории Белоруссии ареал проходит с запада на восток южнее Минска и Могилева, севернее Осиповичей, Бобруйска, Гомеля на Клинцы. Далее восточная граница проходит через Брянскую область на Новозыбков (Новозыбковский лесхоз), затем поворачивает на Полтаву, Кременчуг, Кировоград. В Молдавии граница ареала идет примерно по линии Тирасполь — Кишинев. К востоку и северу от сплошного ареала встречаются только изолированные островные участки севернее Вильнюса, в Подмосковье, в Тростянецком лесхоззаге Сумской области, на Северном Донце (Маяцкое лесничество), в Грабовой балке недалеко от города Артемовска в Донбассе. К северу от Азовского моря в верховьях реки Миус островные насаждения граба восточ-

нее границы ареала Б. В. Гроздов [6] рассматривает как реликтовые насаждения. Южная граница проходит от Черного моря через проливы по северному побережью Средиземного моря и далее по южной Франции.

Граб обыкновенный в культуре используется давно как в пределах своего ареала, так и за его пределами, главным образом в декоративно-парковых насаждениях. Такие посадки известны возле Пензы, Ногинска, Ефремова. В Москве и Ленинграде граб подмерзает, а в Средней Азии (Алма-Ата) и в области распространения широколиственных лесов Дальнего Востока растет и приносит плоды.

На Кавказе в СССР граб обыкновенный распространен по всему Черноморскому побережью от Новороссийска до Батуми; на востоке ареал проходит по главному Кавказскому хребту до берегов Каспийского моря, заходит в Закавказье.

Некоторые дендрологи считают, что граб еще не достиг своей климатической границы и на его распространение оказывают существенное влияние различные биотические факторы, из которых главенствующим является конкуренция с другими древесными породами.

Характерно, что граб обыкновенный в границе своего ареала нигде не образует чистых насаждений, а выступает во втором ярусе или в подлеске, которые обычно хорошо выражены в широколиственных лесах, где он образует густой нижний полог насаждения. Чистые грабовые насаждения образуются после сплошной рубки дубово-грабовых и буково-грабовых насаждений и относятся к производным типам леса. Интересен факт, что оптимальные условия для своего развития граб находит на востоке и западе ареала, где он занимает наибольшие площади (обычно оптимум своего развития древесные породы находят в центре ареала). Самые наибольшие площади граб занимает на западной границе ареала во Франции и на востоке — Кавказ и Украина (Волынское и Подольское плато). В центре ареала — южной Европе и Германии участие граба в древосто-

ях небольшое, он встречается здесь только единичными экземплярами.

Граб — древесная порода равнин и предгорий. На границе своего ареала в равнинных условиях он избегает значительных высот; в частности, на северо-восточной границе распространения (Виленско-Минская возвышенность) граб встречается только до высоты 150—200 м над ур. м. Аналогичное явление прослеживается и в других регионах ареала граба.

Высоко в горах граб не встречается. В Карпатах он поднимается только до высоты 600 м над ур. м., на Кавказе — 650—800 м, в Альпах предельной высотой распространения граба является 900 м и только единичные экземпляры доходят до высоты 1100 м над ур. м. На границе своего ареала в горах граб почти не встречается на восточных склонах, что объясняется неблагоприятным температурным режимом этой экспозиции.

В СССР площадь насаждений с преобладанием граба имеет тенденцию к уменьшению. Она составляла, тыс. га: 1953 г. 1039,0; 1956 г. 904,3; 1966 г. 838,3.

Чистые грабняки — это производные лесные ассоциации, образовавшиеся после сплошных рубок дубовых, буковых и других насаждений. Их следует рассматривать как временное явление в лесохозяйственном производстве. Большие площади таких насаждений в результате лесоводственных и лесокультурных мероприятий преобразованы в категорию более ценных с преобладанием дуба, бук, но с участием в составе древостоя и граба во втором ярусе как ценной сопутствующей породы.

Динамика насаждений с преобладанием граба по союзным республикам показана в табл. 1.

Грабовые леса занимают наибольшие площади в РСФСР и на Украине (преимущественно на правобережье Днепра, в Карпатах и горах Крыма). Значительные площади горных грабовых лесов распространены в Азербайджанской, Грузинской и Армянской союзных республиках. Участ-

**1. Площадь и запасы древесины грабовых лесов
по союзным республикам**

Союзная республика	Площадь, тыс. га	Запас древесины, млн. м ³
РСФСР	242,5	30,0
Украинская	200,9	21,9
Белорусская	11,3	0,7
Молдавская	9,9	1,1
Грузинская	140,4	12,7
Азербайджанская	185,8	22,5
Армянская	46,4	5,3
Литовская	1,1	0,1
Итого	838,3	94,3

тие граба в лесах Азербайджана составляет 24,5 %, Армении 18,3 %. В этих республиках преобладает граб восточный (грабинник) и граб кавказский.

Среди твердолиственных пород граб занимает одно из ведущих мест после дуба и букса.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРАБА

Граб, как и любая древесная порода, предъявляет определенные требования к условиям внешней среды: климату, свету, почвенному плодородию и другим факторам. Интенсивность роста отдельного дерева обуславливается влиянием комплекса факторов, как внутренних (генетические особенности), так и внешних (элементы пищи, свет, аэрация, тепло, влага, аллелопатические связи с другими породами и т. д.). Изучение и знание воздействия этих факторов на каждую древесную породу дает возможность регулировать взаимоотношения компонентов древостоя в нужную нам сторону с целью решения необходимых хозяйственных задач.

Граб — ценный компонент древостоя, поэтому для практики лесного хозяйства важно знание механизма взаимодействия граба с условиями внешней среды. По своим экологическим признакам граб занимает промежуточное место между дубом и буком. Граб, как и бук, порода мягкого климата; по требовательности к теплу он несколько уступает буку, но гораздо теплолюбивее дуба и ясения. Граб теплолюбивый, западно-европейский вид, произрастающий в районах, где средняя годовая температура воздуха не ниже 6°C , а средняя температура зимнего периода не ниже $-3,8^{\circ}\text{C}$. В границах естественного ареала граб довольно устойчив к морозам, переносит суровые зимы с морозами 30° — 35°C , а также весенние и осенние заморозки. Однако в отдельные суровые зимы сильно страдает от низких температур. В частности, в зиму 1928/29 г. много граба вымерзло в Польше и в западных районах Украины. В эту зиму особенно сильно пострадали 15—20-летние грабовые насаждения по пониженным местам на высоте 217—249 м над ур. м. в Сандомирской пуще: насаждения в возрасте 35—60 лет пострадали на 40—50 %, а 70—100-летние — на 20—30 %. На Ополье (Подольское плато) на высотах 380—465 м над ур. м. граб пострадал значительно меньше: буково-грабовые молодняки совсем не пострадали, 30—50-летние насаждения были повреждены до 15 % (главным образом граб). В этом районе в результате морозов на стволах образовались морозобойные трещины (Kowalski, 1930). На повреждаемость граба низкими температурами воздуха в других регионах указывают К. Б. Лосицкий, А. А. Цымек [13]. В частности, в суровые зимы 1939/40 и 1941/42 гг. в восточной, центральной и юго-западной частях Белоруссии граб подвергся почти сплошному обмерзанию и последующему усыханию, хотя в отдельных случаях наблюдались хорошо сохранившиеся участки граба рядом с усохшими (в Осиповичском и Речицком лесхозах БССР: при наличии 85 % сухих и усыхающих после морозов деревьев граба 15 % были совершенно здоровы).

ми). Подмерзание грабовых молодняков наблюдалось в зиму 1971/72 г. на Волыни. По мнению исследователей, это говорит о наличии морозоустойчивых форм граба.

В естественных насаждениях граб более устойчив против низких температур, чем в лесных культурах. П. С. Погребняк [22] сообщает о значительных повреждениях граба в культурах Тростянецкого лесничества в зимы 1928/29 и 1941/42 гг., когда морозы достигали до -40°C , при этом в естественных насаждениях в этой же местности граб пострадал незначительно. Сеянцы и молодые деревца граба менее чувствительны к поздним заморозкам, чем бук и дуба. Цветки граба часто страдают от заморозков, что значительно снижает плодоношение и урожайность.

В связи с тем что граб на границе своего распространения обычно выступает как примесь во втором ярусе, трудно судить о том, какая минимальная температура в этих условиях является критической для его существования.

Граб — теневыносливая порода, о чем свидетельствует произрастание его под пологом насаждений других пород, характер строения кроны и интенсивность очистки ствола от сучьев, так как обычно породы с широкой густой кроной и медленноочищающимся от сучьев стволом теневыносливы. Иногда граб ставят по шкале светолюбия выше пихты, бук и ели, но после липы и клена, а иногда, наоборот, считают более теневыносливыми клен остролистный и липку, что не совсем верно. Подрост граба хорошо выносит затенение всех дубравных пород, в том числе и липы; не выносит только затенения букового полога — это свидетельствует о том, что теневыносливость граба больше, чем липы, но меньше, чем бук. Различия в шкалах светолюбия объясняются тем, что исследователи составляли их для разных почвенно-климатических условий и использовали неодинаковую методику определения степени светолюбия древесных растений.

Хорошо вынося затенение, граб успешно растет во втором ярусе в дубовых, ясеневых, еловых, сосновых и даже

буковых насаждениях. Граб — лучший спутник для дуба, помогающий дубу очищаться от сучьев в большей степени, чем другие его спутники. Однако в самом молодом возрасте граб для своего нормального развития требует достаточного освещения. Самосев граба под пологом леса имеет большой отпад. Изреживание верхнего полога древостоя до его рубки способствует появлению хорошего самосева граба.

Граб относится к мезофитам, он более требователен к влаге, чем дуб, клен и другие твердолиственные породы. По шкале М. К. Турского [29] граб по влаголюбию следует сразу за буком, а липа и клен — после него. Оптимум граба — в свежих местообитаниях, где он достигает высшего для него II класса бонитета. Кроме того, граб заходит на сухие местообитания, где образует устойчивый второй ярус или чистые вторичные насаждения — грабняки III—IV классов бонитета. Растет граб также во влажных и сырых местах, где продуктивность его падает до тех же классов бонитета, что и в сухих типах. П. С. Погребняк [23] утверждает, что граб не выдерживает затопления даже в течение короткого времени, поэтому в поймах речных долин он не встречается. По мнению А. К. Ковалевского [10], грабняки в спелом возрасте более чувствительны к засухе и переносят ее хуже, чем в молодом возрасте.

По вопросу отношения граба к влажности почвы и режиму увлажнения в литературе нет единого мнения. Большинство исследователей придерживаются мнения, что граб не предъявляет особых требований к влажности почвы — удовлетворительно растет на сухих и на влажных почвах, периодически переносит избыточную застойную влагу.

В этом отношении заслуживают внимания исследования степени влаголюбия граба по содержанию воды в листьях, анатомическому строению листьев в различные периоды вегетации, при разной влажности почвы, интенсивности фотосинтеза в зависимости от влажности среды и др. Установлено, что при увеличении влажности почвы от 40 до

80 % ее полной влагоемкости в листьях граба снижается соотношение связанной воды к свободной в 1,4 раза при общем увеличении содержания воды на 4,2 %; продуктивность транспирации уменьшается на 15 % и почти на столько же возрастает транспирационный коэффициент, а интенсивность фотосинтеза увеличивается на 38 %. Это свидетельствует о том, что при увеличении влажности почвы процессы жизнедеятельности возрастают; судя по этим признакам граб относят к мезофитам.

Отношение граба к влажности воздуха примерно такое же, как и дуба. Правда, дуб растет в степях с низкой относительной влажностью воздуха — 42—46 % в июне—июле; граб в таких условиях в естественных насаждениях не встречается, однако в культурах растет удовлетворительно при относительной влажности в июне—июле 48—52 %. Наиболее оптимальная для хорошего роста граба относительная влажность воздуха 60—70 %, которая и преобладает как в центре, так и по периферии естественного ареала граба.

Требовательность граба к влажности воздуха является преградой для его успешного развития на востоке и юге, далее естественного ареала.

В Полесье наибольшее распространение имеют грабняки кисличный — 52,9 % и снытиевый — 27,9 %, в которых фитоценотическая устойчивость граба наиболее высока; в менее благоприятных по увлажнению условиях, на почвах недостаточного или повышенного увлажнения фитоценозы с преобладанием граба формируются редко 1,8—7,1 % [34].

Большинство исследователей считают граб требовательным к плодородию почвы; лучше всего он растет на свежих и рыхлых, богатых минеральными веществами почвах. В лесостепи граб растет на серых и темно-серых оподзоленных лесных почвах, а в зоне смешанных лесов — на наиболее плодородных дерново-слабооподзоленных суглинках и супесях. Хорошо также растет на горных породах, содержащих известь, но на сухих известняковых склонах — замет-

но хуже. Может произрастать на сухих бескарбонатных и каменистых почвах, но рост его в этих условиях слабый.

Лучшие древостои граб образует в свежих дубравах, бу-
чинах, судубравах и субучинах, а в Белоруссии в условиях
грабово-кисличных и грабово-снытиевых дубрав.

П. С. Погребняк [23] утверждает, что граб — порода средней требовательности к почве: лучше всего растет на богатых дубравных почвах и является характерным спутником дуба в грудах.

Hlyn L. [35] считает, что граб для нормального развития требует плодородных глинистых или песчано-глинистых почв, достаточно влажных, особенно в северных районах своего распространения; в южных районах требования к плодородию почвы меньше.

Собственное влияние граба на почву подзолообразующее, зависящее в основном от высокой кислотности его свежего опада ($\text{pH } 4,0\text{--}4,5$). В смешанных древостоях грабовых дубрав подзолообразование выражено в меньшей степени, чем в чистых грабняках. Вследствие подзолообразующего влияния на почву граб очень хорошо растет на богатых известью почвах. По данным Miklaszewski J. [37], в Беловежской пуще на песчаных и глинистых почвах, подстилаемых мелом на глубине 1,0—1,25 м, в нижнем ярусе лиственных древостоев доминирует граб, а там, где меловые отложения находятся глубже, на корненедоступной глубине, граб уступает место другим породам. Известняковые склоны в Германии заняты преимущественно грабом. Характерно, что в золе древесины граба, произрастающего на почвах, богатых известью, содержится 73,94 % CaO , в золе коры 87,63, в золе листьев 61,14 % CaO .

Граб успешно растет и доминирует во втором ярусе не только на богатых известью почвах, но и на светло-серых лесных почвах и меньше на деградированных черноземах; совсем не растет на черноземных почвах и поэтому в настоящих дубравах Правобережья он не встречается даже единично; не выносит кислых заболоченных почв. Белорус-

скими учеными [9] установлено, что граб способен произрастать на среднекислых, слабокислых и нейтральных почвах.

На плодородных тяжелых по механическому составу почвах граб хорошо растет при среднекислой, а на легких почвах — при слабокислой и нейтральной реакции в интервале pH солевой вытяжки 4,7—7,1 и водной — 5,5—7,5, однако лучшие результаты дает в более узких пределах соответственно 5,8—6,2 и 6,9—7,5.

Разностороннее влияние на развитие древесных пород оказывает ветер. У большинства деревьев, в том числе и у граба, при ветре силой 2—3 м/сек излишне усиливается фотосинтез. Ветер силой более 5 м/сек оказывает уже отрицательное влияние на рост дерева: быстро унося увлажненные массы воздуха, он повышает транспирацию, вызывая тем самым иссушение ассимиляционного аппарата листьев. Однако для нормального хода транспирации необходимо движение воздуха силой до 3—5 м/сек, чтобы вблизи листьев воздух, насыщенный водяными парами, но бедный углекислотой, сменялся на более сухой, с нормальным запасом углекислоты.

Граб — ветроопыляемая древесная порода; его семена по территории рассеиваются ветром. Весной в период цветения лучшему естественному возобновлению граба способствует движение ветра со скоростью 3—5 м/сек; осенью после созревания орешков — ветер силой более 5 м/сек.

Несмотря на то, что граб имеет поверхностную корневую систему, ветровалы и буреломы граба встречаются значительно редко. Первому, вероятно, препятствуют мощные якорные, хорошо разветвленные корни и узкая цилиндрическая крона с тонкими свисающими ветвями, а второму — твердая, тяжелая, обладающая высокими физико-механическими свойствами, древесина. Одиночно стоящие деревья граба имеют сбежистый ствол с низко опущенной кроной и успешно противостоят ветрам большой силы. На высоких и открытых склонах гор, где преобладают сильные

ветры одного направления, встречаются небольшие деревца граба с однобокой, флагообразной кроной.

Фенологические наблюдения за сезонным развитием граба проведены в Белоруссии И. Д. Юркевичем и П. Д. Червяковым [32]; авторами — на Росточье. Для других регионов данные о фенологической характеристике граба в литературе отсутствуют.

В Белоруссии, на северной границе естественного ареала у граба раскрытие ростовых почек происходит в третьей декаде апреля — первой половине мая, начало облиствения — с конца апреля до середины мая, а полное развитие листвьев заканчивается в конце июня. Изменение окраски листвьев — пожелтение наступает в конце сентября — начале октября. У некоторых деревьев листья опадают полностью пожелтевшие, у других — после первых морозов листву приобретают бурую окраску и опадают постепенно в течение всей зимы, причем часть их остается на дереве до весны.

Цветет граб одновременно с распусканьем листвьев, продолжительность цветения 8—12 дней. Для успешного оплодотворения требуется куртинное размещение деревьев и многократное опыление. Плоды созревают в конце сентября — октябре, опадают постепенно с октября по февраль. Наибольшее количество их опадает в октябре, но значительная часть урожая семян опадает только в январе—феврале, а некоторая часть орешков остается висеть на дереве до конца зимы. Семена граба тяжелые, поэтому радиус их рассеивания вокруг дерева не превышает 10—15 м. Плодоносит граб каждый год, а обильные урожаи повторяются через один-два года, на южной границе ареала — через два-три года в зависимости от условий погоды. Начинает плодоносить с 15—20 лет, в насаждениях с 40.

При общей продолжительности вегетационного периода 179—202 сут рост побегов начинается 30.04—14.05 и заканчивается 30.5—6.07; в зависимости от погодных условий продолжительность нарастания их 30—60 дней. Средняя

длина побегов 15,3 см при минимуме 4,3 и максимуме 30,2 см. Из общего годового прироста на май приходится 78 % и на июнь 21. Наибольший среднедекадный прирост 5,4 см наблюдается в конце второй декады мая, а среднесуточный прирост в это время равен 5,3 мм. В конце мая и в июне интенсивность прироста резко снижается и заканчивается в первой декаде июля. Это значит, что граб обыкновенный характеризуется высокой интенсивностью нарастания побегов в длину при коротком периоде роста. Примерная интенсивность фотосинтеза 7,4 CO₂ на 1 г сухих листьев на 1 ч при минимуме 4,5 мг в июне и максимуме около 9 мг в мае и июле [9].

На Росточье, что значительно южнее северной границы ареала, весенние фенологические фазы развития — распускание почек, цветение, рост побегов и т. д. наступают на 2—3 дня раньше вышеупомянутых, осенние фазы развития наступают примерно в те же сроки. Начало весеннего развития граба обуславливается началом вегетационного периода.

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ, РОСТ И РАЗВИТИЕ ГРАБА

Граб хорошо возобновляется как семенным, так и вегетативным способами. Это однополая, однодомная, ветроопыляемая древесная порода, цветет и плодоносит очень часто и чрезвычайно обильно. Урожай граба составляет 40—50 млн. орешков на 1 га насаждения; всхожесть орешков 50—70 %. По данным В. С. Наконечного [18], в свежей грабовой дубраве в лесной подстилке средневозрастного грабового насаждения насчитывается 5—8,5 млн. проросших семян на 1 га и 2—3 млн. непроросших, которые прорастают в последующие годы. Орешки граба могут пролежать в подстилке под пологом леса 2—3 года, не теряя всхожести.

В связи с частым и обильным плодоношением граба обычно под пологом древостоя появляется очень большое

количество его всходов — до 200 тыс. на 1 га даже при участии граба в насаждении 0,3—0,4 единицы [16].

Полнота насаждения на урожайность граба существенного влияния не оказывает. Чистые грабовые насаждения имеют высшую урожайность по сравнению со смешанными. Урожайность граба увеличивается с возраста возмужалости 15—20 лет до среднего возраста 50—70 лет и удерживается на таком уровне до возраста естественной спелости. Урожайность граба внутри его ареала примерно одинакова и обуславливается главным образом почвенным плодородием.

Большинство опавших орешков граба остается на поверхности почвы и покрывается растительными остатками — листьями, чешуйками коры, мелкими отмершими ветвями, хорошо зимует, не испытывая недостатка воздуха и влаги для нормальных физиологических процессов семян. Массовое прорастание орешков граба наблюдается весной при среднесуточной температуре 17—18 °С, во второй-третьей декаде мая. Ростки довольно легко пробивают напочвенный покров. Они выносят на поверхность две обратно-яйцевидные семядоли, а через 4—5 дней появляются первые листочки, похожие на листья взрослого дерева. Всходы граба требуют, как правило, наличия материнского насаждения, хотя успешно развиваются и на вырубках. Однолетний самосев граба имеет небольшую высоту (6—8 см), а интенсивность его дальнейшего роста в большей мере зависит от лесорастительных условий и освещенности.

Жизнь и развитие подроста качественно отличны от жизни и развития самосева. К 2—3 годам высота самосева граба увеличивается примерно в два раза и составляет 10—15 см. Для успешного развития подроста желательно некоторое изреживание древостоя. Лучше всего изреживание производить за несколько лет до рубки насаждения. При этом следует учитывать, что увеличение освещенности не всегда дает положительный эффект: в сухих типах леса резко возрастает испарение и иссушение почвы, что подав-

ляет рост самосева и молодого подроста. Самой благоприятной для возобновления граба в свежей дубраве является полнота насаждения 0,6—0,7. Наилучшим развитием и наиболее интенсивным ростом отличается подрост в условиях полного освещения на вырубках, где благодаря густому стоянию и значительной теневыносливости подрост граба хорошо противостоит задернению вырубок.

По исследованиям авторов, во влажной грабовой бучине в 65-летнем грабовом насаждении с полнотой 1,0 насчитывалось 19 тыс. самосева граба на 1 га, а там, где было проведено изреживание полога древостоя до полноты 0,7—29 тыс., на свежей вырубке 48 тыс. на 1 га. В Закарпатье (Перечинский лесокомбинат) на вырубке 50-летнего грабового насаждения во влажной грабовой бучине на 1 га обнаружено около 500 тыс. самосева граба в возрасте 1—7 лет; На Подолии (Чертковский лесхоззаг) на вырубке в свежей дубраве 500—700 тыс. на 1 га 1—5-летнего самосева граба.

Возраст самосева граба на свежих вырубках (до трех лет) колеблется в пределах 1—7 лет; это явление объясняется тем, что часть самосева появляется еще под пологом насаждения. Рост самосева в чистых грабовых насаждениях более интенсивный, чем в смешанных. Таким образом, в насаждениях граб успешно может возобновляться семенным путем, давать густой, благонадежный подрост.

Граб хорошо возобновляется и вегетативно. Поросль у него образуется из спящих (превентивных) и придаточных (адвентивных) почек. Спящие почки закладываются еще при жизни дерева под корой ствола или на побегах. У граба на основании длинных побегов мелкие спящие почки очень многочисленны: на 4-санитметровом основании побега их насчитывается 8—10 шт., в том числе на первых 0,5 см 4 шт. [25]. Придаточные почки в отличие от спящих образуются из первичной меристемы экзогенно, а возникают эндогенно, т. е. внутри соответствующих органов в результате деятельности вторичной меристемы. Вторичные мери-

стемы появляются из вторичной коры, пробкового камбия, сердцевинных лучей и древесной паренхимы, чаще всего в местах повреждения или обрезки соответствующего органа, на торце пня после рубки дерева. У граба чаще всего придаточные почки возникают на каллюсе, который образуется из камбиального слоя. Каллюс имеет вид валика, зажатого между корой и древесиной. Через несколько дней на каллюсе появляются точки роста, формирующиеся в придаточные почки, а затем развивающиеся в порослевые побеги.

Образование поросли и ее рост идут за счет жизнедеятельности корней материнского дерева. Наступление максимальной порослевой способности у граба наблюдается в возрасте 20—25 лет, тогда как у его главных спутников — дуба и бук — в 60—80 лет; прекращение порослевой способности у граба наблюдается в 60—80 лет, а у дуба и бука — в 100—120 лет. В. С. Наконечный [16] считает, что граб сохраняет порослевую способность на протяжении всей своей жизни, только интенсивность порослеобразования с возрастом падает. По его данным в возрасте 50—60 лет 80—85 % пней граба дают поросьль, а в 100—120 лет — только 20—25 %. По наблюдениям, в свежей буchinе самая высокая порослевая способность граба в 60 лет, когда количество пней с поросьлью составляет более 90 %. В достаточно теплых и влажных условиях на лучших почвах порослевая способность сохраняется долго, а в засушливых условиях и ухудшении местопроизрастания прекращается раньше. Наибольшее количество поросли дает граб, как правило, в первый год после рубки, хотя строгой закономерности в этом не наблюдается.

Главный фактор, обуславливающий порослевую способность граба, — лесорастительные условия. Самой высокой порослевой способностью обладает граб в свежих дубравах Подолии, где на больших площадях порослевые грабняки благодаря своему быстрому росту и хорошему развитию вытесняют коренные семенные дубово-грабовые насажде-

ния. На севере и востоке по краям ареала, где растительные условия хуже, порослевая способность граба ниже.

В одинаковых лесорастительных условиях количество и рост поросли у граба обуславливаются возрастом дерева, диаметром и высотой пня, сроком рубки. В молодых грабняках возобновляются все деревья, в средневозрастных — средние и мелкие деревья, а в высоковозрастных — мелкомерные части древостоя. При возобновлении молодого насаждения самая обильная и сильнорослая поросль появляется на пнях крупных деревьев. При возобновлении средневозрастного насаждения наибольшее количество поросли и самого лучшего роста образуется на пнях деревьев средних ступеней толщины. На вырубках старых насаждений больше всего поросли наилучшего роста появляется на самых тонких пнях [25].

Порослевая способность срезанного дерева тем выше, чем мощнее степень развития его надземной части и корневой системы. А. И. Асоксов [1] отмечает, что с увеличением возраста насаждения у толстых деревьев порослевая способность утрачивается в большей мере, чем у тонких, а следовательно, порослевая способность дерева в насаждении находится в прямой зависимости от его толщины и в обратной зависимости от степени плодоношения.

На высоких пнях обычно больше поросли, чем на низких, однако на более высоких пнях поросль слабее, она растет медленнее, чем на низких. Чем ниже срез, тем медленнее пробуждаются спящие почки и позднее появляется поросль, но затем она растет быстрее, чем на высоких пнях, и лучше укореняется.

Время рубки для образования поросли граба имеет существенное значение. Наиболее устойчивая и жизнеспособная поросль у граба образуется на пнях после зимней рубки древостоя. Если рубка была зимой, поросль образуется с весны, до осени успевает одревеснеть и уйти на зиму в устойчивом состоянии. При весенней рубке основная масса поросли появляется только летом; она не успевает одревес-

неть и повреждается в осенние заморозки. Кроме того, интенсивность роста поросли от пней весенней рубки значительно убавляется, так как материнские питающие пни за лето сильно усыхают; все эти отрицательные последствия усиливаются при летней рубке, ибо основная поросьль появляется только осенью и на следующий год. Раннеосенняя рубка также дает неблагоприятные результаты.

Рост поросли граба в высоту очень интенсивный. В первый год поросьль достигает высоты 50—80 см, на второй 70—140 и на третий 180—210 см. Отдельные экземпляры поросли в течение одного вегетационного периода дают прирост 100—130 см. В первые годы интенсивность роста порослевого возобновления граба в 8—10 раз выше, чем семенного.

На стволах граба очень часто образуются порослевины, которые называются «волчками», или водяными побегами, и появляются по нескольку штук или даже целыми пучками. Дискуссионным является вопрос о том, ведет ли образование водяных побегов к ослаблению дерева и усыханию кроны или, наоборот, усыхание кроны является причиной образования «волчков». В этом отношении усыхание крон, образование «волчков» и характер их взаимодействия зависят от обстановки, в которой это происходит (состояние насаждения, режим увлажнения, освещенность и другие факторы).

Граб обладает способностью давать отводки спонтанного происхождения. Они появляются в условиях влажной среды при соприкосновении ветвей и побегов с почвой у граба обыкновенного и граба сердцелистного, растущего на Дальнем Востоке. Отводки у них возникают на побегах, появляющихся из спящих почек, которые расположены у основания ствола. Такие ветви довольно скоро, на второй год, укореняются, после чего появляется отводковый побег, растущий ортотропно. Иногда стелющийся побег продолжает свой plagiotропный рост, и отводковые побеги образуются с моноподиальным ветвлением. Отводки дают кор-

ни в нижней своей части, точнее — выше места прикрепления к материинской ветви, которую как бы седлают [25]. Эти же авторы описывают способность граба возобновляться корневыми отпрысками, в частности, в местах механических повреждений корней.

Семенное и порослевое возобновление граба отличается по многим биологическим свойствам: интенсивности роста и долговечности, размещении по площади, характеру ствола и качеству древесины. Граб семенного происхождения, особенно в молодости, растет медленнее порослевого. Это объясняется тем, что в семенных экземплярах в начале роста имеются мало развитые корни и крона, а порослевые имеют огромные материнские корни, что дает возможность быстрее формировать ствол и крону. Стволы порослевого граба, начиная с корневой шейки и до кроны, покрыты побегами, сбежистые, неровные, 60 % их и более имеют двойчатые развилики. Порослевые экземпляры более подвержены разрушению гнилями, чем семенные. При вегетативном размножении происходит постепенное отмирание материнского пня и части корней, через которые грибные нити проникают в поросьль.

Рост и развитие граба характеризуются следующими показателями. Общепризнано, что граб обыкновенный растет медленно. Среднегодичный прирост у него составляет 20—25 см по высоте и 3—4 мм по диаметру. Эти показатели примерно одинаковы у деревьев семенного и порослевого происхождений. Значительное различие наблюдается только в текущем приросте. В первые годы прирост граба порослевого происхождения составляет более 50 см, а семенного — только 7—10 см в год. С возрастом прирост порослевого граба замедляется, а семенного, наоборот, возрастает. Кульминация прироста у граба порослевого происхождения наступает в 25—30 лет, в 40—50 лет прирост становится незначительным и обычно в 60—80 лет начинается отмирание дерева, сопровождаемое развитием гнилей.

У граба семенного происхождения кульминация прирос-

та наступает в возрасте 30—40 лет (ежегодный прирост составляет 40—50 см), затем замедляется и в возрасте 80—90 лет становится незначительным, а в 100—120 лет начинается постепенное отмирание дерева. Очень редко долговечность граба превышает 150 лет, но в благоприятных условиях иногда достигает 300—400 лет.

Деревья граба семенного и порослевого происхождения резко отличаются друг от друга по внешнему виду. Все порослевые деревья (по соседству с семенными) имеют общую шейку пня и в большей или меньшей степени изогнуты у шейки так, что в нижней части имеют саблевидную форму. На порослевых экземплярах иногда возникает небольшая гниль в нижней части ствола, идущая от пня. Деловых деревьев среди порослевых значительно меньше, чем среди семенных, а полуделовых и дровяных — больший процент. В хозяйственном отношении товарность порослевых значительно ниже товарности семенных насаждений.

Интересна динамика роста граба в чистых и смешанных насаждениях. В чистых насаждениях граб растет более интенсивно, чем в смешанных: в возрасте 10 лет средняя высота граба в чистом насаждении 5,5 м, в смешанном 4,2 м, а в 20 лет соответственно 9,7 и 9,0 м. В отличие от высоты диаметр граба больше в смешанных насаждениях (достигает 50—60 см), поэтому рост граба по объему в чистых и смешанных насаждениях существенно не отличается.

ОСНОВНЫЕ АССОЦИАЦИИ ГРАБОВЫХ ЛЕСОВ

Граб является типичной породой второго яруса и никогда не образует естественных монодоминантных насаждений, обычно произрастает в дубравах, но при различных антропогенных нарушениях коренных дубрав образует производные типы леса, поэтому его относят к доминантам суб- или сениэдификаторам. Однако в таком качестве граб выступает только в оптимальных эдафических условиях. На севере ареала леса с преобладанием граба встречаются

часто, но занимают небольшие площади (менее 1 % всех лесов). Наибольшее распространение имеют грабняки кисличный и снытиевый, в которых фитоценотическая устойчивость граба наиболее высокая [34]. В менее благоприятных условиях Полесья на почвах недостаточного или повышенного увлажнения фитоценозы с преобладанием граба формируются редко. Граб в таких условиях выполняет роль конфектора или ассектатора (дубравы орляковые, черничные, сложные дубово-сосновые и еловые леса).

В процессе возрастного развития граб, господствующий в молодняках, часто отгесняется во второй ярус дубом, елью, буком и другими мягкотиственными быстрорастущими породами.

Положение в рельефе и почвенно-грунтовые условия типов грабовых лесов идентичны соответствующим коренным типам дубрав. Хотя изменение состава древостоя оказывает некоторое влияние на напочвенный покров, в производных типах грабняков он сохраняет свой основной фон. Все индикаторные растения типов дубрав — орляк обыкновенный, черника, кислица, сныть, крапива двудомная и папоротники — являются индикаторами и для типов грабовых лесов.

Основные ассоциации грабовых типов леса, произрастающих в северной части ареала и на Полесье, описаны И. Д. Юркевичем [33].

Грабняк кисличный — в условиях свежего груда (D_2) образует следующие важнейшие ассоциации грабняков: дубово-елово-кисличный, дубово-кисличный, елово-кисличный, кленово-кисличный, липово-кисличный, березово-кисличный, осиново-кисличный, лещиново-кисличный, осоково-кисличный, чернично-кисличный II (III) классов бонитета, сформировавшихся на ровных плато и небольших склонах на дерново-подзолистых, супесчаных или суглинистых, свежих почвах. Примерный состав древостоя 6—10Г4ДЕОсБ(б) и других пород. Встречается естественное возобновление граба, дуба, клена, липы, ели, березы, оси-

ны; в подлеске преобладают лещина, рябина, бересклет бородавчатый, крушина ломкая; в живом напочвенном покрове — кислица, ясменник душистый, земляника, майник двулистный, вероника дубравная, ветреница дубравная, сныть, черника, осоки (трясунковидная, волосистая).

Грабняк снытиевый — в условиях влажного груда (D_3) встречаются елово-снытиевая, дубово-елово-снытиевая, кленово-снытиевая, липово-снытиевая, березово-снытиевая, осиново-снытиевая, лещиново-снытиевая, кислично-снытиевая, осоково-снытиевая, зеленчуково-снытиевая ассоциации грабняков III(II) классов бонитетов, занимающих пониженные ровные местоположения на дерново-подзолистых оглеенных, супесчаных или суглинистых влажных почвах. Состав насаждения аналогичен предыдущему типу, только здесь иногда в примеси встречается ольха черная. Естественное возобновление и подлесок также аналогичны предыдущему типу. В живом напочвенном покрове преобладают сныть, чина лесная, ясменник душистый, вероника дубравная, копытень европейский, кислица, пролесник, недотрога обыкновенная и др.

Грабняк крапивный — встречается изредка в сырой груде (D_4), где преобладают грабняки: дубово-ясенево-крапивный, дубово-крапивный, елово-крапивный, ольхово-крапивный, липово-крапивный, кленово-крапивный, осиново-крапивный, березово-крапивный, лещиново-крапивный, снытиево-крапивный III (II) классов бонитета; состав насаждений 6—10Г4ДОл(ч)ЕБ(п)ОсЯЛПКл. Занимают пониженные местоположения вблизи ольсов на перегнойно-карбонатных, оглеенных, супесчаных или суглинистых, сырых, хорошо проточных почвенных разностях. Под пологом главного древостоя естественно возобновляются граб, дуб, клен, ясень, ель, ильмовые, ольха черная и подлесок из лещины, рябины, крушины, ивы, бересклета европейского, черемухи; в живом напочвенном покрове преобладают крапива двудомная, сныть, копытень европейский, гравилат речной, вороний глаз, осоки, недотрога обыкновенная, таволга.

Грабняк орляковый в свежей судубраве (C_2) широко распространен в западной части подзоны широколиственных лесов (украинское и белорусское Полесье), реже — в западной (западнепровской) лесостепи, где сформировались трехъярусные коренные древостоя. В первом ярусе — сосна I^a и I^b классов бонитета с примесью березы и осины. Второй ярус образован дубом, высота которого зависит от полноты сосновой части древостоя. Если сосновый полог не очень сомкнут, дуб относится ко II или III классу бонитета, а при большой полноте соснового яруса дуб имеет более низкий класс бонитета. Третий ярус образован грабом, который в богатых условиях входит во II ярус, в бедных — образует подлесок; класс бонитета невысокий — IV(III). Состав древостоя: 6—10Г4СДБ(б)Ос и других пород. Важнейшие ассоциации грабняков: сосново-орляковый, дубово-елово-орляковый, дубово-орляковый, березово-орляковый, осиново-орляковый, лещиново-орляковый, чернично-орляковый занимают повышенные местоположения с дерново-подзолистыми, супесчаными, свежими или несколько суховатыми почвами. В живом напочвенном покрове встречаются папоротник-орляк, черника, майник двулистный, кислица, земляника, ястребинка волосистая.

В этих условиях часто образуются производные типы древостоя с участием граба: сосняки — обычный тип, образующийся после выборки лиственных в порядке мер ухода или на заброшенных пашнях. Ярус дуба и граба здесь быстро восстанавливается, если вблизи есть семенники этих пород. Сосняки с дубовым ярусом образуются при вырубке подлеска и яруса граба, когда их восстановлению препятствует чрезмерная пастьба скота. Грабо-дубняки — обычный производный тип древостоя, образуется после выборочной рубки сосны или на вырубках сплошной рубки. При этом граб имеет обычно половину высоты яруса дуба. Грабняки обычно образуются после сплошных рубок. При большой сомкнутости полога травяной покров очень редок, причем многие, в первую очередь суб boreевые виды покрова,

выпадают, тогда этот тип очень схож с грабняком свежей дубравы. Кроме того, встречаются типы насаждения, являющиеся этапами восстановления под пологом осин и березы соснового, дубового и грабового ярусов.

Грабняк черничный — в лесорастительных условия С₃ наиболее распространены дубово-черничные и орляково-черничные ассоциации. Сходен с грабняком снытиевым, только класс бонитета граба на один класс ниже и в составе древостоя не встречается ольха черная, а в живом напочвенном покрове преобладают черника, кислица, ветреница дубравная, марьянник лесной, седмичник, вероника лекарственная, бруслика, плаун годичный.

Грабняк папоротниковый, или кочедыжниковый, иногда встречается в эдафотопе С₄ по понижениям. Преобладающий класс бонитета обычно не выше III(IV), примерный состав древостоя 6—10Г4ДЕКлЛпБ(п)Ос. Под пологом древостоя встречается естественное возобновление граба, клена, ильмовых, ели, ольхи черной; в подлеске — лещина, рябина, крушина, ломкая, ива, черемуха; живой напочвенный покров из кочедыжника женского, щитовника мужского, осоки, гравилата речного, сныти, кислицы (на микроповышениях).

Грабово-дубовые леса в УССР являются наиболее типичной лесной формацией правобережной лесостепи. На левобережье их значительно меньше. Здесь участие граба в насаждениях уменьшается и роль доминантного эдификатора древостоев теневых широколиственных пород играют уже липа и клен. Однако в отдельных местах, преимущественно на всхолмленных и расчлененных правых берегах Сулы, Псла и Ворсклы, граб образует лесные ассоциации.

На огромных площадях правобережной лесостепи встречаются фитоценозы, в которых роль эдификатора дубесного яруса принадлежит одному грабу, а другие широколиственные породы выступают в виде незначительной примеси. Образованию чистых грабняков в грудах содейству-

ют, с одной стороны, экспансия граба, имеющего здесь оптимальные условия для развития, а с другой стороны, бессистемные рубки в прошлом, которые не содействовали возобновлению дуба. Встречаются также лесные ассоциации, где доминирование в древесном ярусе в той или иной степени разделяется между грабом и липой, что характерно для левобережной лесостепи.

Следует отметить, что всегда в лесостепной и степной зонах в составе древостоев грабово-дубовых лесов в том или ином количестве встречаются клены остролистный и полевой, ильмовые, на западе явор, черешня, бук.

Ф. О. Гринь [5] отмечает, что вследствие резко выявленного отличия фитоценотического строения грабово-дубовых лесов Полесья и лесостепи к ним невозможно применение единой классификации, поэтому в пределах лесостепи и Крыма он выделяет среди дубово-грабовых лесов несколько групп ассоциаций.

Грабово-дубовые леса корневищноосоковые. Эта группа ассоциаций характерна для наиболее сухих условий произрастания среди грабово-дубовых лесов, встречается преимущественно в сухом груде (D_1) на южных окраинах лесостепи и в степной зоне Украины, Молдавии, а также в засушливых горных и предгорных районах Кавказа и Крыма, где граб приурочен только к средним и свежеватым подтипам. Древостои этой группы ассоциаций в возрасте 70—100 лет IV класса бонитета, сомкнутость крон 0,5—0,7. Древесный полог составляют дуб, граб, липа, клены, ясень, иногда груша, берест. В этих древостоях наблюдается преобладание дуба, тогда как ценонастическая мощность граба значительно меньше и его производительность на один класс бонитета ниже, чем пород первоначального яруса.

Это вполне объяснимо, поскольку граб находится здесь на восточной границе своего распространения в условиях большой сухости почвы. Под пологом древостоя повсеместно имеются подрост и всходы дуба, граба

кленов, груши, липы и других пород, однако лесовозобновление семенным путем здесь неудовлетворительное.

Подлесок редкий, общее покрытие которого не превышает 20 %, составляют бересклет бородавчатый, боярышник, лещина, свидина и др. Травянистый покров изрежен. Вследствие длительного выпаса скота в травянистом покрове значительно увеличивается число злаковых.

Древостои данной ассоциации имеют большое водоохранное и почвозащитное значение, так как они занимают наиболее повышенные участки местности, крутое склоны, суглинистые почвы и подпочвы которых слабоводопроникаемы.

Грабово-дубовые леса волосистоосоковые. Они являются наиболее типичной ассоциацией Южной Лесостепи и принадлежат к сухим типам (D_1), хотя в более северной части региона режим увлажнения улучшается в сторону свежих типов (D_2). Древостои данной ассоциации имеют типичный для всей грабово-дубовой формации двухъярусный состав. Первый древесный ярус не всегда четко выражен, в его строении удельный вес дуба наибольший, меньше ясеня, клена; продуктивность этих пород не превышает II—III класса бонитета, средняя сомкнутость крон древесного яруса 0,6—0,7. Господствующая роль четко выраженного второго яруса принадлежит грабу. Во втором ярусе повсеместно в небольшом количестве встречаются липа, клен, ильмовые, а в северных районах береза и осина. Подрост дуба и ясеня угнетенный, имеет кривые сучковатые стволы, неудовлетворительный рост из-за недостаточной освещенности и очень редко без соответствующих рубок ухода пробивается через густую крону граба. Подлесок и живой напочвенный покров редкие. Доминантным эдификатором живого напочвенного покрова является осока волосистая, которая вследствие длительного вытаптывания скотом сменяется зеленчуком желтым. Дальнейшая пасовищная дигressия заметно ухудшает лесорастительные условия, еще более изменяет лесные элементы живого на-

почвенного покрова на рудеральную лугово-степную флору. Вследствие выборки из древостоя технически ценных пород — дуба, ясения, клена и других на больших площадях образовались чистые одноярусные грабняки.

Грабово-дубовые леса снытиевые по условиям увлажнения принадлежат к свежим грудам (D_2). Это наиболее типичная и распространенная группа ассоциаций в равнинных условиях лесостепи, на хорошо увлажненных средних и нижних частях склонов балок степи и в горах Карпат, Крыма и Кавказа. Свежий груд является типом оптимального увлажнения, следовательно, древесная растительность находится здесь в оптимальных условиях и насаждения этой группы ассоциаций имеют наивысшую продуктивность. Здесь наиболее характерны типы леса, сформированные широколиственными породами: дубом, ясенем, буком, грабом, кленом, липой и др. Продуктивность дуба II или I класса бонитета. Граб, ясень, клен, явор, ильм и липа находят для себя оптимальные по увлажнению условия, класс бонитета их I и даже I^a. Деревья всех пород отличаются наибольшей долговечностью и достигают огромных размеров в высоту и по диаметру. Коренной тип древостоя обычно сложного состава. Первый ярус из дуба с примесью ясения I—II классов бонитета, второй ярус из граба, липы, клена и других пород. В оптимальных условиях роста граб образует густо сомкнутые кроны (0,7—0,8), под пологом которых отсутствует естественное возобновление дуба, ясения даже в спелых насаждениях. Кроме того, человек, с давних времен вырубая более ценные породы, не создавал для самосева нормальных условий освещения. Лишенный дубово-ясеневого подроста молодняк с возрастом преобразовывался в чистые грабовые насаждения с незначительной примесью других широколиственных пород. В сомкнутых насаждениях подлесок и живой напочвенный покров развиты слабо, тем не менее группа ассоциаций грабово-дубовых снытиевых лесов весной наиболее богата эфемероидами.

В западных областях Украины, предгорьях и горах Карпат на высоте до 500 м над ур. м. распространены свежие буковые дубравы и свежие грабовые бучины, занимающие пологие и покатые южные выпуклые склоны, реже — ровные местоположения с серыми лесными суглинками и слабооподзоленными буровоземами. Коренной древостой — с господством дуба черешчатого и примесью дуба скального или букса, явора и других пород. Граб в основном образует плотный второй ярус, а после сплошной рубки — производный тип древостоя — грабняк. Восстановление коренного букового древостоя протекает очень медленно.

Грабово-дубовые леса пролесниковые. Такие ассоциации с преобладанием в покрове пролесника многолетнего встречаются в горном Крыму и на Кавказе. Фитоценозы этой группы ассоциаций занимают нижние пологие склоны преимущественно с глубокими бурыми горнолесными почвами. В этих условиях грабово-дубовые леса являются как бы промежуточным звеном между буковыми и дубовыми лесами. Бук вытесняет граб в тенистых местах на более плодородных почвах, а дуб, в свою очередь, преобладает над грабом на освещенных местах при одинаковых почвенных условиях. Коренные древостои обычно двухъярусные. Первый ярус составляют дуб скальный и бук, второй — граб с примесью многих широколистенных пород. Подрост и живой напочвенный покров изрежены. Вследствие систематической вырубки в прошлом дуба и букса встречаются на этих местах одноярусные грабовые древостои с пролесником многолетним в покрове. Эти леса имеют важное почвозащитное значение.

Грабово-дубовые леса кочедыжниковые. Встречаются во влажных грудах (D_3). В лесостепи — относительно редко, а в горах Кавказа и Карпат имеют широкое распространение. Лесам данной ассоциации характерна достаточная влажность почвы, обеспеченная значительным количеством выпадающих осадков или поступле-

нием дополнительной влаги с более высокорасположенных участков. Почвы богатые, суглинистые, в горах зачастую формируются на горных породах, содержащих известь. Древостои двухъярусные. В первом ярусе встречаются дуб, ясень, а в горах еще бук и ель; дуб имеет I класс бонитета, а его спутники — на один класс ниже. Граб выступает в теневом втором ярусе, который часто сливается с первым. Видовой состав подлеска относительно бедный. Хорошо развит напочвенный покров из кочедыжника женского, сныти, осок и других видов травянистой растительности.

Грабово-дубовые леса селезеночниковые. Фитоценозы данной группы встречаются изредка в условиях сырого груда (D_4) по понижениям, долинам рек и ручьев, ложбинам стока, в поймах рек, т. е. в местах повышенного увлажнения, где уровень грунтовых вод находится на глубине 60—150 см и ближе к поверхности почвы.

Граб в этих условиях страдает от избытка влаги, его рост замедляется, деревья располагаются на небольших повышениях, имеют неглубокую корневую систему, поэтому они ветровальны.

На правобережье УССР (Западное Подолье, Прутско-Днестровское междуречье, грядовое Побужье, юго-западное предгорье Карпат), в горном Крыму и на Кавказе широко встречаются грабово-буковые леса, которые сформированы на серых, темно-серых лесных почвах, буровоземах.

Древостои этих лесов, как правило, сложные. Главной древесной породой первого яруса является бук I класса бонитета в примеси с ясенем, явором, кленом остролистным, черешней, дубами черешчатым и скальным. Второй древесный ярус состоит из граба II класса бонитета.

В сомкнутых древостоях подрост и подлесок отсутствуют, а в несколько изреженных единичными экземплярами встречаются лещина, свидина, бересклет бородавчатый, ежевика, малина. В живом напочвенном покрове наиболее часто встречаются осока волосистая, кислица обыкновен-

ная, сныть, копытень европейский, фиалка лесная, зеленчук желтый, плющ и другие виды растений.

Возобновление под пологом этих древостоев происходит удовлетворительно в основном за счет бука и граба, иногда при некотором перевесе последнего может привести к образованию чистых грабняков вторичного происхождения. Однако эта смена грабово-буковых насаждений на чистые грабняки благодаря значительной теневыносливости буква бывает очень редко.

Грабово-буковые леса представлены такими ассоциациями: бучина грабово-волосистоосоковая, бучина грабово-апозерисово-осоковая, бучина грабово-ясменниковая, бучина грабово-снытиево-ясменниковая и др.

ЛЕСОВОДСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГРАБА

Граб является важной лесообразующей, а в ареале естественного произрастания (в лесных насаждениях) подгонной и почвоулучшающей породой. Он выступает как примесь в смешанных лиственных лесах с дубом, осиной, елью, ольхой, ясенем, кленом, вязом, липой и составляет ценную примесь.

Часто встречается в чистых дубравах или в еловых, осиновых и других древостоях, иногда создает подрост в сосновых борах. Участие граба в составе древостоев неодинаково. В одних насаждениях он образует плотный второй ярус, в других выступает как более или менее значительная примесь.

Граб как теневыносливая порода имеет большое значение в лесных насаждениях, его присутствие свидетельствует о высоком плодородии почвы. В свою очередь граб сам улучшает почву обильным опадом листьев, которые быстро различаются и содействуют образованию мягкого гумуса, богатого минеральными элементами. Особую ценность представляет граб во втором ярусе насаждений, где он не

только улучшает почву, но и играет роль в формировании древостоев. Там же, где граб не принимает участие в формировании древостоя, а растет в виде подлеска, примесь его желательна, особенно в насаждениях тех пород, опад которых ложится плотно, а разложение происходит медленно. В смешанных грабово-дубовых фитоценозах запас лесной подстилки больше, чем в чистых дубняках, и составляет в среднем соответственно 12,2 и 10,8 т/га (в переводе на воздушно-сухой вес). В результате разложения ежегодного опада в смешанных грабово-дубовых насаждениях 1 га почвы получает около 400 кг зольных веществ и 80 кг азота. Биологический обмен между почвой и древесной растительностью протекает примерно в 13—14 раз быстрее.

В составе подстилки наибольшее количество листьев в чистых грабняках (61 %), наименьшее — в чистых дубовых насаждениях (49 %) и среднее — в смешанных грабово-дубовых (55 %). Количество остатков травянистой растительности в подстилке разных по составу насаждений также варьирует. Наибольшее их количество приходится на чистые дубовые насаждения. Это объясняется тем, что полог чистых дубовых насаждений пропускает больше света и этим способствует разрастанию травянистой растительности. Древесная часть — ветви, кора и др. в составе подстилки занимает около 15—18 % общего запаса. Наименьшую часть, около 1—2 %, составляют семена.

Листья граба, опавшие на почву, скручиваются, образуя рыхлую подстилку, которая легко разлагается и к весне следующего года вся перегнивает. По исследованиям авторов, общая зольность листьев граба в 40-летнем грабово-сосновом насаждении (C_2) составила 11,73 (в процентах от абсолютно сухого вещества), в том числе: SiO_2 5,49; Al_2O_3 0,09; Fe_2O_3 0,17; MnO 0,92; MgO 0,70; N_2O 0,05; CaO 3,42; K_2O 0,29; P_2O_5 0,16.

Спектральным анализом установлено наличие в листьях граба большого количества микроэлементов, которое выра-

жается следующими цифрами (в мг/кг): Ba 100, Be 1, Bi 1, W 3, Cn 7, Ni 30, Sn 3, Pb 5, Ti 500, Sv 30, Cv 100.

Следует отметить, что количество зольных элементов в листьях граба значительно больше, чем в хвое сосны (особенно кальция, калия, фосфора, магния, марганца и железа). Зола граба содержит много кальция: в древесине 76,94 %, в коре 87,62, в листьях 61,14 %. Однако это не дает права утверждать, что граб может произрастать только на карбонатных почвах. Интересен и тот факт, что в сфере корней граба больше актиномицетов, чем в сфере корней липы и клена — главных спутников дуба.

В насаждениях с участием граба всегда выше сумма поглощенных оснований и степень насыщенности почвы основаниями. Повышая актуальную кислотность почв в насаждениях с участием дуба, граб способствует высвобождению питательных элементов и повышению их подвижности, благодаря этому улучшается питательный режим почв.

Граб оказывает положительное влияние на водный режим лесных почв. Благодаря рыхлости подстилки граба влага под пологом насаждений с участием граба лучше проникает в почву. Кроме того, грабовый ярус в насаждении препятствует испарению влаги с почвы. Листья граба в солнечные дни направлены ребром к свету, поэтому они транспирируют меньше влаги, чем другие лиственные породы. Притеняя почву, граб препятствует развитию трав. Все это способствует увеличению влажности почвы. Влажность почвы на глубине 0—50 см под пологом грабового насаждения выше, чем под другими породами и даже черным паром. По данным О. Mendel [36], порослевой молодняк граба хорошо задерживает атмосферные осадки. Среднее задержание осадков под пологом 30-летнего порослевого граба составляет 31,4 %. Наибольшая влажность почвы наблюдается в слое 0—20 см. По мере углубления влажность почвы как в чистых так и в смешанных насаждениях постепенно уменьшается. В почвенном слое до 80—100 см

влаги больше в древостоях дуба с грабовым ярусом. Нижние же горизонты более иссушены в смешанных насаждениях по сравнению с чистыми. Это объясняется тем, что в смешанных насаждениях корневые системы занимают больший объем почвы и, естественно, больше потребляют влаги из верхних слоев, а последние пополняются влагой из нижних горизонтов.

Важным фактором, влияющим на влажность почвы, является транспирационная способность древесных пород. Листья граба транспирируют влаги в 1,5 раза меньше, чем листья дуба, и еще меньше, чем клена остролистного. У граба наблюдается резкое различие в транспирации световых и теневых листьев. Граб по сравнению с другими спутниками дуба является наиболее сильным подкислителем почвы. Однако подкисляющее действие граба на почву существует только в осенне-зимний период, т. е. в начальной стадии разложения подстилки. В теплое время, к осени следующего года актуальная кислотность становится слабокислой или приближается к нейтральной. П. С. Погребняк [22] объясняет это тем, что угольная кислота при низких температурах заключается в почвенном растворе и здесь ее подкисляющее действие оказывается значительно; при повышении температуры воздуха до $+20 - +30^{\circ}\text{C}$ влияние угольной кислоты ослабевает, так как она переходит из почвенного раствора в более глубокие слои почвы и в воздух. Как порода — кислотообразователь — граб очень полезен на черноземах и других богатых карбонатами и химически малоподвижных почвах. Подзолообразование положительно для этих почв, оно активизирует их потенциальное плодородие. На дерново-слабоподзолистых почвах в условиях свежих сугрудков подкисляющее действие граба на подзолистую почву не является благоприятным фактором, однако ускорение процесса гумификации опада способствует интенсификации почвообразовательного процесса, улучшению структурности почвы. Несмотря на подкисляющее действие опада граба, реакция верхнего слоя почвы в

2. Показатели кислотности верхнего слоя почвы в насаждениях различного состава

Состав насаждения	рН в слое почвы, см			рН солевое		
	Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г почвы					
	0—3	3—20	20—40	40—60	60—80	80—100
Грабово-дубовое	5,4 6,4	4,3 4,8	4,4 2,9	4,7 3,7	4,8 3,5	5,0 3,4
Чистое дубовое	6,1 4,6	4,7 4,7	4,7 4,2	4,5 2,8	4,7 2,4	4,9 2,3
Чистое грабовое	5,1 4,8	4,1 4,9	4,2 3,7	4,3 3,9	4,7 2,6	4,8 2,5

насаждениях грабовых дубрав обычно нейтральная или слабокислая, что в определенной мере обуславливается деятельностью дождевых червей.

С подкисляющим действием граба связано образование светло-серых лесных почв, на которых в лесостепи происходит в настоящее время большинство насаждений с участием граба. В табл. 2 приведены данные, характеризующие изменение некоторых свойств серых лесных почв под влиянием граба.

В грабово-дубовом и чистом грабовом насаждениях верхние слои почвы более кислые, чем в чистом дубовом. Это связано с тем, что водная вытяжка из листьев граба вначале имеет высокую кислотность ($\text{рН}=4,0—4,8$), но затем постепенно эта реакция приближается к нейтральной и в целом опад граба имеет слабокислую реакцию, что и определяет в конечном счете реакцию почвы. Наибольшая величина гидролитической кислотности наблюдается в верхних горизонтах почвы (0—20 см) и уменьшается с глубиной. Это объясняется наличием кислых продуктов, образующихся в результате разложения лесной подстилки, а

также выносом полутораокисей в нижние горизонты почвы и обогащением поглощающего комплекса водородным ионом. В почве под насаждением дуба с грабовым ярусом происходит более быстрая минерализация гумусовых веществ и несколько улучшается подвижность питательных элементов.

Граб, обладая высокой теневыносливостью, способствует в грабово-дубовом насаждении увеличению общей сомкнутости крон; тем самым не создается благоприятной обстановки для развития травянистой растительности.

Почвы под грабово-дубовым насаждением характеризуются зернистой или крупнозернистой структурой. Она как бы пушиста и каждый шаг в таком насаждении сопровождается оседанием почвы на 2—3 см. Под чистым дубовым насаждением почва содержит много пылеватых частиц.

Сумма поглощенных оснований и степень насыщенности почв как в грабово-дубовых, так и в чистых дубовых насаждениях в верхнем почвенном слое меньше, а с глубиной увеличиваются. В почве грабово-дубовых насаждений величина суммы поглощенных оснований несколько выше, чем в почве чистых дубовых (табл. 3).

Использование граба как примеси при формировании смешанных насаждений не вызывает сомнения.

Все перечисленные выше особенности граба делают его с лесоводственной точки зрения желательным спутником главных лесообразующих пород. Однако при неправильной хозяйственной деятельности граб часто вытесняет их из насаждений.

Благодаря теневыносливости, большой способности к семенному и порослевому возобновлению, быстрому росту поросли, стойкости против болезней и вредителей граб легко завоевывает вырубки и образует грабняки на месте более ценных смешанных коренных насаждений, в частности дубовых. В порядке такой смены пород на Украине, Северном Кавказе и в Белоруссии образовались тысячи гектаров производных грабовых лесов.

3. Сумма поглощенных оснований и степень насыщенности оснований серых лесных почв

Состав насаждений	Глубина взятия образца, см				
	0—20	20—40	40—60	60—80	80—100
Сумма поглощенных оснований (мг·экв/100 г почвы)					
Грабово-дубовое	18,8	17,6	16,3	19,4	23,1
Чистое дубовое	14,7	15,2	15,9	17,4	18,6
Степень насыщенности оснований, %					
Грабово-дубовое	77	80	81	84	86
Чистое дубовое	75	77	80	87	89

Для правильного ведения лесного хозяйства, рационального использования почвенного плодородия лесных почв важно знать не только лесорастительные условия, где в пределах своего ареала та или иная древесная порода участвует как примесь или доминирует в тех или иных ассоциациях, но и биоэкологические особенности древесных пород, их взаимодействие друг с другом.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГРАБА С ДРУГИМИ ПОРОДАМИ

Вопросы взаимодействия между различными древесными породами давно разрабатываются лесоводственной наукой. Содержанием взаимодействия древесных пород являются экологические взаимоотношения, возникающие из обмена веществ между организмом и средой. По мнению Д. Д. Лавриненко [11], тесная связь взаимодействия древесных пород между собой и одновременно со средой обуславливает динамичность, изменчивость этого взаимодействия. Взаимодействие древесных пород между собой осуществляется при использовании ими тех или иных факторов

среды (света, влаги, питательных веществ и др.), а также в результате влияния самих древесных пород на среду, т. е. аллелопатии, посредством воздействия на почву и почвенную микрофлору и др. С этих позиций и рассматривается взаимодействие граба с другими древесными породами и средой.

Наиболее полно изучено взаимодействие граба с дубом и ясенем в дубравах лесостепи Украины. По данным П. Н. Мегалинского [15], характер взаимодействия между грабом, дубом и ясением зависит от возраста и происхождения граба. В насаждениях, где все эти породы семенного происхождения имеют один возраст, граб растет быстрее дуба и ясения до 13—15 лет и тогда существует опасность заглушения главных пород грабом, затем граб составляет в насаждении ценную примесь и с 35—40 лет формирует второй ярус. В насаждениях семенного происхождения, где граб моложе дуба и ясения на 3—5 лет, он не перегоняет их в росте и является полезной примесью с первых же лет.

Граб порослевого происхождения является опасным конкурентом дуба и ясения до 20—25 лет. В дальнейшем порослевой граб отстает в росте от главных пород и переходит во второй ярус. Такого же мнения придерживаются Н. М. Горшенин и С. В. Шевченко [4], отмечая, что порослевой граб в дубравных типах растет быстрее дуба до 20—25 лет, а семенной — до 10—15 лет, после него граб отстает в росте и не затеняет его, а в сугрудковых типах лесорастительных условий, где порослевой граб уже после 10—15 лет отстает в росте от дуба, семенной граб не угрожает дубу с первых лет произрастания.

В свежих и влажных условиях местообитания граб сильно разрастается и может угнетать дуб, в более сухих местах — не является конкурентом для дуба. Для ясения граб более опасный конкурент и в старшем возрасте. Когда граб в 20—35 лет переходит во второй ярус, он вытесняет корни ясения в более глубокие и менее плодородные горизонты почвы, конкурирует с ним за питательные вещества и

ухудшает ему условия роста. Для дуба граб такой конкуренции не создает, лишь несколько содействует углублению корневой системы дуба.

В. С. Наконечный [16, 19] на основании многочисленных исследований пришел к выводу, что в свежих сугрудах и дубравах дуб растет значительно лучше в грабово-дубовых насаждениях, чем в чистых дубовых, и запас древесины в грабово-дубовом насаждении тоже большие (табл. 4). Стволы дуба мало сбежистые, лучше очищаются от сучьев, меньше деревьев, пораженных раком. Следовательно, положительная роль граба в ареале своего распространения как спутника дуба общепризнана. Очень важна еще и другая сторона вопроса — состав грабово-дубовых насаждений, их долевое участие. По данным С. Н. Лазу [12], в Молдавии

4. Таксационная характеристика грабово-дубовых насаждений свежей дубравы (по В. С. Наконечному и В. Е. Свириденко)

Состав насаждений возраст, лет	Порода	Средние		Класс бонитета
		высота, м	диаметр, см	
<u>8Д2Г</u> <u>33</u>	Дуб	15,0	13,4	Ia
	Граб	14,0	10,8	I
	Всего			
<u>10Г</u> <u>33</u>	Граб	13,5	10,4	I
<u>10Д</u> <u>34</u>	Дуб	13,6	11,0	I

Состав насаждений возраст, лет	Порода	Количество деревьев, шт/га	Сумма площадей поперечного сечения на 1 га, м ²	Полнота	Запас, м ³ /га
<u>8Д2Г</u> 33	Дуб	1447	20,5	—	145
	Граб	768	6,8	—	42
	Всего	2215	27,3	1,1	187
<u>10Г</u> 33	Граб	2215	27,5	1,0	164
<u>10Д</u> 34	Дуб	1920	18,4	0,9	150

естественное 90-летнее грабово-дубовое насаждение в свежей грабовой дубраве имеет общий запас фитомассы 202,5 т на 1 га (абсолютно-сухой вес). На долю дуба приходится 73 % общей фитомассы, граба 16 и 11 % на клены полевой, татарский, липу. По весу кроны на первом месте стоит дуб, на втором — граб, затем клены и липа, а по весу стволов — дуб, липа, граб, клены. Максимальное заполнение пространства полога фитомассой крон отмечено на высоте 14—16 м и 6—8 м, преимущественно за счет дуба и граба.

Анализируя запасы смешанных грабово-дубовых насаждений в зависимости от их состава, В. С. Наконечный [19] пришел к выводу, что наивысшая продуктивность наблюдается тогда, когда главные породы представлены в составе до 70—80 %, а сопутствующие до 15—20 % (табл. 5).

Общеизвестен факт массового усыхания дубрав. В частности на Подолии — 60—70-летние дубравы. Когда сопутствующих дубу пород в составе насчитывается до 40—50 % — усыхания не наблюдается. С увеличением участия сопутствующих пород, а естественно с уменьшением доли главных пород, продуктивность смешанных насаждений уменьшается.

Таким образом, для создания наиболее продуктивных смешанных грабово-дубовых насаждений с лесоводствен-

5. Продуктивность смешанных 70-летних насаждений в свежей дубраве (по В. С. Наконечному)

Состав насаждений	Порода	Средние		Полнота	Класс бонитета
		высота, м	диаметр, см		
7Д1Я2Г	Дуб	23,4	28,0	0,90 0,14	I
	Ясень	20,1	22,4		
	Граб	15,2	12,6		
Всего					
6Д2Г 1Я1Ч	Дуб	24,8	28,0	0,86	I
	Граб	15,6	14,8		
	Ясень	20,0	24,0		
	Черешня	19,6	24,0		
Всего					
4Д4Г1Я 1Лп + Ч	Дуб	24,2	30,0	0,87	I
	Граб	17,0	15,0		
	Липа	22,0	23,0		
	Ясень	21,0	22,0		
	Черешня	22,0	23,0		
Всего					

Состав насаждений	Порода	Количество деревьев, шт/га	Запас, м ³ /га	Вырублено рубками ухода, м ³ /г	Общая продуктивность, м ³ /га
7Д1Я2Г	Дуб Ясень Граб	475 75 1140	278 28 74	28 2 15	306 30 89
	Всего	1690	380	45	425
6Д2Г 1Я1Ч	Дуб Граб Ясень Черешня	380 565 65 35	194 73 28 15		
	Всего	1045	310	38	348
4Д4Г1Я 1Лп + Ч	Дуб Граб Липа Ясень Черешня	165 780 45 35 20	122 122 19 11 7		
	Всего	1045	281	40	321

Приимечание: возраст граба в насаждениях 45—50 лет.

ной стороны рубками ухода необходимо формировать такой состав насаждений, чтобы в 75—80 лет главные породы — дуб и ясень были представлены на 80 %, а примесь граба и других пород составляла бы не более 20 %.

Для более полной оценки лесоводственного значения граба необходимо рассмотреть взаимодействие его с другими породами. Особенного внимания заслуживают грабово-сосновые насаждения, которые встречаются на севере ареала и в меньшей мере на юго-западе. Здесь граб менее тре-

бователен к плодородию почвы, он выступает и как примесь, и как подрост. В этих условиях очень важна роль граба как почвоулучшающей породы. Выступая во втором ярусе, граб не только улучшает почву, но играет большую роль в формировании древостоя. Граб может преобразовать чистые сосновые насаждения в смешанные. Правда, граб в сосновых насаждениях появляется не очень часто и не имеет здесь большой жизненной силы. Отчасти это объясняется несоответствием почвенных и климатических условий и аллелопатическим воздействием хвойных пород: семена граба, попадая на поверхность почвы в хвойном насаждении, прорастают, но вскоре, после появления первых двух пар листьев, увядают и отмирают. В западной части подзоны широколиственных лесов граб принимает участие в формировании третьего яруса сосново-дубовых древостоев и ослабляет антагонистическое взаимодействие сосны и дуба. Первый ярус занимает сосна I^a и I^b классов бонитета; второй ярус — дуб, высота которого зависит от полноты сосновой части древостоя; третий ярус образован грабом, который в более богатых условиях входит во второй ярус, в бедных — образует подлесок и выступает как почвоулучшающая порода.

Д. Д. Лавриненко [11] считает, что сосна лучше реагирует на соседство граба, чем дуба. Это необходимо учитывать при создании лесных культур с участием этих пород.

В целях повышения продуктивности свежих сугрудков (C_2) и грудов (D_2) лесоводы зачастую вводят лиственницу в лесные культуры. Рост и продуктивность грабово-лиственничных насаждений, судя по литературным данным, исследованы недостаточно, тем не менее известно, что взаимоотношения между видами в грабово-лиственничных ассоциациях такие же, как в буково-лиственничных насаждениях. Грабово-лиственничные насаждения встречаются преимущественно в западных районах Украины, реже в Белоруссии; они созданы путем введения лиственницы на частично возобновившихся грабовых вырубках. Даже при

введении лиственницы в 4—8-годичную поросьль граба через 4—6 лет она обгоняет граб в росте и образует господствующий ярус. В возрасте 50 лет разница в средней высоте граба и лиственницы увеличивается до 13 м, в связи с чем создаются лучшие условия для развития крон лиственницы. Впоследствии очень высокий текущий прирост у лиственницы сохраняется в течение более продолжительного времени, чем в буково-лиственничном древостое. По мнению В. С. Пешко [21], взаимоотношения между лиственицей и грабом обуславливаются прежде всего их соотношением в насаждении: если участие лиственницы составляет 25—30 % по количеству стволов, она образует ажурный верхний полог, слабо затеняющий граб. При этом наблюдается оптимальная продуктивность лиственницы, а граб по своим таксационным показателям не уступает грабу в чистом грабовом или грабово-дубовом насаждениях. Увеличение же участия лиственницы неизбежно приводит к снижению ее прироста по диаметру и ухудшению роста граба. В целом продуктивность грабово-лиственничных насаждений высокая: в свежем груде (D_2) в возрасте 50 лет запас достигает 365 м³/га.

Несмотря на угрозу смены дуба, ясения и даже бука, которая часто возникает под пологом спелых древостоев и возрастает под влиянием сплошных вырубок и несвоевременных или нерегулярных рубок ухода за молодняками, граб один из лучших спутников главных лесообразующих пород. При умелом регулировании взаимоотношений граба с главными породами можно значительно повысить продуктивность и товарность лесных биогеоценозов.

Неправильное лесопользование, в частности широкое применение сплошных рубок без необходимых мер по возобновлению главных пород на больших площадях, приводило к смене дуба грабом, образованию малопродуктивных чистых грабняков и вместе с тем к снижению биологической стойкости граба. В прошлом также необоснованно уничтожали граб в дубовых ассоциациях, вследствие чего

коренные смешанные и сложные по форме грабово-дубовые древостои превращались в чистые дубовые. В этом случае угроза смены дуба грабом была ликвидирована, но дубовые насаждения были лишены мелиоративного влияния граба, а также непосредственного влияния грабового полога на формирование стволов дуба.

Восстановление высокопродуктивных, биологически устойчивых смешанных насаждений — важная лесоводственная задача, она в большой мере зависит от правильного использования граба, регулирования его оптимального участия в различных лесорастительных ассоциациях.

СОЗДАНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР С УЧАСТИЕМ ГРАБА

Граб довольно легко возобновляется естественно семенным путем. Поэтому там, где имеется семенной граб, нецелесообразно вводить его в культуры. Следует только следить за тем, чтобы время появления подроста граба соответствовало возобновлению всего древостоя и не мешало возобновлению главных древесных пород. Необходимо обращать внимание на целесообразность семенного возобновления граба в местах, где находит применение его ценная древесина.

Если граб отсутствует в древостое, где он должен произрастать, следует его вводить искусственно посевом или посадкой. Посев целесообразен в более благоприятных условиях на незадернелых почвах, под пологом древостоя, а посадка — в порядке дополнения лесных культур, при создании сплошных культур на задернелых почвах.

Семена граба обычно собирают стряхиванием с деревьев на брезент после полного их созревания в октябре. Перед хранением или посевом необходимо удалить оболочку, покрывающую орешки. Семена, собранные и посаженные в октябре, обычно прорастают через год. Чтобы получить всходы весной, семена надо собирать в сентябре и сразу

после сбора высевать. Опоздание с посевом зачастую приводит к загниванию семян, поэтому осенние посевы без стратификации не всегда бывают удачными.

Для посадки можно применять сеянцы, саженцы и дички. Пересадку (особенно ранневесеннюю, до распускания почек, или позднеосеннюю) граб переносит хорошо. Посадку лучше производить в ямку, так как граб плохо переносит защемление корней.

Для постоянного обеспечения в посадочном материале лучше всего сеянцы граба выращивать в питомниках. Выращиванию сеянцев должна предшествовать правильная предпосевная подготовка семян, направленная на преодоление глубокого семенного покоя семян граба, стимулирование энергии и ускорение их прорастания, создание благоприятных условий для прорастания, предупреждение заболеваний и повреждений всходов и сеянцев.

Свежесобранные семена граба необходимо сразу застравтифицировать и высевать в питомнике весной. Осенний посев свежесобранных семян не всегда удачный. Лучше всего орешки граба собирать в состоянии их полной зрелости, просушивать при комнатной температуре, очищать от крылаток и стратифицировать. Граб требует длительной стратификации — не менее 150—160 дней. Оптимальной является тепло-холодная стратификация: около месяца при температуре +20 °C, затем 3—4 месяца при температуре +5 °C и до 0 °C в конце периода. В качестве субстрата для стратификации можно использовать промытый (прокаленный) песок или торфяную крошку. Торфяная крошка, особенно приготовленная из торфа верховых болот, — наиболее благоприятный субстрат, так как она более воздухопроницаема, хорошо удерживает влагу, обладает дезинфицирующими свойствами. Для получения торфяной крошки сухой торф просеивают через сито с ячейками 5 мм. Семена граба, предварительно намоченные, смешивают с тройным объемом торфа или песка, увлажняют до 60 % полной влажности (песок при сжатии сохраняет форму, но не вы-

деляет воду, а при сжатии торфа вода выступает редкими каплями) и помещают в ящики глубиной не более 30 см, недосыпая доверху на 3—5 см. Ящики ставят на стеллажи в специальных, хорошо проветриваемых семянохранилищах (подвалах, погребах, специальных складах и т. д.), периодически, раз в 10 дней, осматривают, перемешивают и увлажняют смесь до первоначального состояния. В конце стратификации ящики с наклонувшимися орешками ставят на снег или на лед.

Орешки граба успешно стратифицируют в теплых (непромерзающих) траншеях; целесообразно стратифицировать большие партии семян.

В питомнике под посев граба лучше всего отводить легкосуглинистые оподзоленные почвы. Учитывая биологические свойства граба, возможность механизированного посева и ухода за посевами, лучше всего применять ленточный четырехстрочный посев по схеме 25—25—25—70 см или трехстрочный 40—40—50 см, принятый в качестве типового для всех стран — членов СЭВ. Это дает соответственно 27,5 и 23 тыс. м посевых строчек на 1 га. Для посевов орешков граба можно использовать сеялку СЛП-М. Применяется узкобороздчатый посев в бороздки шириной 3—4 см, а на богатых плодородных почвах в условиях достаточного увлажнения — широкобороздчатый в бороздки шириной 6—8 см. При узкорядном посеве норма высева 4—5, а при широкорядном 8—10 г семян I класса качества на 1 м (в лесной зоне 120, лесостепной 140 кг/га). Глубина заделки семян в лесной и лесостепной зонах 3—4, в степной 4—5 см.

Уход за посевами граба несложный. До появления всходов рекомендуется произвести мульчирование, чтобы сохранить влагу в верхнем слое почвы, предохранить его от уплотнения и образования корки, а также быстрого зарастания сорняками. Мульчировать посевы лучше всего торфяной крошкой, перегноем или компостом слоем 1,0—1,5 см с помощью мульчирователя МСН-0,75 и оставлять субст-

рат на месте для заделки в почву при рыхлении. Отенение посевов, прореживание всходов, подрезку корней применяют очень редко.

После появления всходов уходы за посевами сводятся в основном к рыхлению почвы и уничтожению сорной растительности. Первое рыхление почвы проводят на глубину 2—4 см, а последующие увеличивают на 2 см; за сезон проводят 4—5 культиваций. Во второй половине лета желательно провести полное боронование посевов боронами с длинными, круглыми, неострыми зубьями.

На относительно бедных почвах рекомендуется подкормка сеянцев. Внесение минеральных удобрений в виде подкормок приводит к значительному увеличению массы надземной части растений и обеспечению выхода стандартных сеянцев в однолетнем возрасте. В начальной стадии роста всходов, когда у них еще слабо развита корневая система, лучше применять внекорневую подкормку удобрениями в виде водных растворов слабой концентрации путем опрыскивания надземной части растений: азот 0,5—1 (обычно мочевина), фосфор 3—5 (суперфосфат), калий 0,5—1 (сернокислый или хлористый калий) в процентах к действующему веществу. Во второй половине вегетации производят корневую подкормку полными минеральными удобрениями (азот, фосфор и калий по 30—50 кг действующего вещества каждого удобрения на 1 га). Удобрения лучше вносить в жидким виде в почву на расстоянии 12—20 см от рядков на глубину 8—10 см с помощью культиваторов-растениепитателей.

Обычно сеянцы граба используют в двухлетнем возрасте, хотя при применении вышеизложенной агротехники выращивания стандартных размеров они достигают и в однолетнем возрасте, имея высоту 18—35 см, диаметр у корневой шейки 0,3—0,5 см и длину корневой системы 30—35 см: высота двухлетних сеянцев — 35—40 см. Размер и качество сеянцев граба, пригодных для посадки, определены ГОСТом 3317—77 «Сеянцы деревьев и кустарников».

Выход сеянцев граба в лесной и лесостепной зонах
650—550 тыс. шт. с 1 га.

Граб при посадке сеянцами в культурах обычно растет лучше, чем в естественных насаждениях, что в определенной мере обуславливается размером посадочного материала, самосев граба в первые годы растет медленно. В частности, 18-летний граб в культурах с дубом черешчатым на серой лесной оподзоленной суглинистой почве в свежем груде (D_2) имел среднюю высоту и диаметр соответственно 7,3 м и 6,1 см, а в тех же условиях в естественном грабово-дубовом насаждении только 5,6 м и 5,0 см. При создании лесных культур граб можно вводить сеянцами, а также использовать естественный самосев или поросль.

При учете подкисляющего влияния граба на почву примесь этой породы в культурах особенно желательна в сухих и свежеватых кальциефильно-нитрофильных дубравах и мало желательна в сухих ацидофильных дубравах на светло-серых оподзоленных лесных суглинках, на которых граб только усиливает подзолообразовательный процесс. Граб плохо растет в культурах на черноземах (в кальциефильно-нитрофильных дубравах), тем не менее выполняет полезную функцию подкислителя. По своей конкурентноспособности в молодом возрасте граб уступает клену остролистному, поэтому в границах своего ареала на черноземных разностях граб вполне можно вводить в культуры как сопутствующую породу к дубу и ясеню.

Взаимодействие корневых систем дуба, ясения и граба зависит от типа лесорастительных условий и способа смешения этих пород. По данным М. С. Полончука [24], в свежей дубраве на темно-серых лесных почвах в грабово-дубовых культурах при рядовом смешении пород корневая система дуба развита значительно лучше и проникает глубже, чем корни граба. Однако при смешении этих пород рядами дуб в молодом возрасте не может использовать благотворное влияние граба, так как граб в этот период растет медленно. Рекомендуется при смешении дуба с грабом в рядах

использовать до 25—30 % граба. Смещение в рядах усложняет технологию производства культур, поэтому лучше использовать двухлетние сеянцы граба и производить смешение пород чистыми рядами.

М. И. Гордиенко [3] считает граб в свежих и влажных дубравах сильным конкурентом для ясения. Хотя граб в 20—25 лет переходит во второй ярус, он вытесняет корни ясения в нижние, менее плодородные горизонты почвы, конкурирует с ним за питательные вещества и ухудшает условия роста ясения.

Таким образом, если соседство граба с дубом является полезным, то для ясения оно вредное и между ясенем и грабом необходимо вводить буфер из кустарниковых пород.

На дерново-подзолистых почвах в свежем и влажном сугрудке корневая система граба развивается значительно хуже по сравнению с дубом. Общий вес корней граба при равном участии в культурах составляет 50 % веса корней дуба. В этих условиях граб содействует лучшему развитию корневых систем дуба. Мелкие корни дуба здесь развиты намного лучше, чем на темно-серых лесных почвах и в чистых дубовых культурах. Здесь также большее содержание гумуса и обменных оснований. Граб в этих условиях считаются хорошим буфером между сосной и дубом и рекомендуют создавать кулисные сосново-дубовые культуры с участием граба до 20—25 % (например: 3—5 рядов дуба, 1—2 граба, 3—5 сосны). Так как граб в этих условиях не имеет большой жизненной силы, вводить его в культуры лучше одно-двухлетними сеянцами.

В суборах и сугрудках на дерново-подзолистых и серых лесных почвах иногда практикуется создание культур из дуба северного (boreального), который менее требователен к почве и обладает большей энергией роста в молодости. Граб — хороший спутник дуба черешчатого, но не выносит соседства дуба северного. Авторы исследовали культуры дуба северного с грабом, в которых ряд дуба северного через 2,5 м чередовался с рядом граба. Уже к 17

годам граб почти полностью выпал из культур из-за большого затенения и угнетения дубом северным. Следовательно, культивирование этого вида дуба с грабом нецелесообразно.

В дубравах при необходимости коренного изменения состава насаждения можно использовать существующее возобновление как компонент будущего насаждения. Ранее многие лесоводы считали граб «сорною породой» и грабовые молодняки обесценивались при рубках ухода вследствие вырубки лучших стволов семенного граба. Реконструкция грабняков при введении рядов дуба через 4 и даже 3 м с последующей вырубкой граба для осветления рядов дуба приводила к замене семенного граба на малоценный порослевой — тем самым снижалась продуктивность насаждения. Необходимо, наоборот, при проведении рубок ухода в грабово-дубовых и грабовых молодняках убирать порослевые и худшие экземпляры граба. При реконструкции грабовых молодняков дуб следует вводить, как правило, через 6 м, что дает возможность сохранить ценные экземпляры семенного граба в кулисах, а также значительно снизить стоимость создания лесных культур.

Грабняки I класса бонитета и выше целесообразно реконструировать до 10-летнего возраста, а II класса бонитета до 12—13-летнего. Реконструкция грабняков старшего возраста, что практикуется иногда на практике, обуславливает снижение продуктивности леса.

В. С. Наконечный и Г. И. Паламарчук [17] считают целесообразным на свежих вырубках с семенным возобновлением граба создание культур дуба без подготовки почвы (посевом или посадкой) с междурядиями 6 м. При этом особое значение приобретают рубки ухода. На третий год с повторностью через 2—3 года после введения дуба необходимо расчищать коридоры в рядах дуба. Ширина коридоров при первом осветлении 1,2—1,5 м с последующим расширением до 1,7—2,0 м. Степень изреживания самосева граба при осветлении до 50—70 %, а при прочистках 20—

35 % от запаса. В возрасте прочистки необходимо изреживать и ряды дуба до степени соприкосновения крон, выбирать дубки, наиболее отставшие в росте и деревья типа «волк». Под влиянием рубок ухода при оптимальной степени изреживания можно сформировать искусственное высокопроизводительное дубовое или дубово-ясеневое насаждение с грабом (I ярус) и другими сопутствующими породами (II ярус).

М. И. Ониськив [20] для повышения производительности чистых дубовых культур рекомендует вводить под полог в междурядья граб с целью улучшения состояния и роста дубовых насаждений.

При создании сложных смешанных лиственнично-дубово-ясеневых культур шахматным способом смешения по краям клеток дуба также рекомендуется введение граба.

Технология создания культур в порослевых грабовых молодняках несколько иная. Поросль граба, особенно в свежих и влажных лесорастительных условиях, сильно разрастается и угнетает дуб. В этом случае для борьбы с порослью граба необходима предварительная расчистка коридоров путем их прорубки или обработки полос гербицидами. Srokowski R. [38] для борьбы с порослью граба рекомендует два препарата: 2,4-Д — жидкий бутиловый эфир и содовую соль в водном растворе концентрации 2—5 % на 0,3 л водного раствора на один пень граба независимо от диаметра. Наиболее удобный срок применения гербицидов весной, после рубки насаждения, до подготовки почвы под культуры. Летом, после посадки культур, их надо охранять от попадания на них гербицидов. Для борьбы с порослью граба можно применять оба препарата: водный раствор бутилового эфира и водный раствор содовой соли (в концентрациях 2, 3 и 4 % они действуют одинаково). При весенней обработке концентрации раствора должна быть выше, чем при летней.

При выращивании граба в культуре следует учитывать отзывчивость его к азотным и полным удобрениям.

А. Ф. Иванов и др. [9] отмечают, что при внесении 270 кг/га азота по действующему веществу прирост 11-летних культур увеличился по высоте на 48 % и в диаметре на 3 %, а при внесении полных минеральных удобрений по норме $N_{200}P_{200}K_{330}$ кг/га прирост граба увеличился по высоте на 59 %, в диаметре на 17 и по весу корней на 22 %.

Заслуживает внимания использование граба в лесомелиоративных насаждениях. В полезащитных полосах граб можно выращивать как теневую сопутствующую породу на обыкновенных, приазовских и предкавказских черноземах. На оподзоленных черноземных разностях участие граба может привести к ускорению процесса оподзоливания и введение его в полосы здесь нежелательно.

В стокорегулирующие противоэрозионные лесные полосы (водорегулирующие, прибалочные) из-за поверхностного расположения корневой системы граб целесообразно вводить во внутренние ряды, его нельзя культивировать в опушечных рядах со стороны верхней части склона. На смытых почвах граб растет медленно, часто вначале кустится и только в 10—15 лет формирует ствол. В то же время он значительно улучшает структуру верхних почвенных горизонтов смытых почв, ускоряет процесс гумификации, опад граба хорошо удерживает влагу. Введение граба в культуры целесообразно на эродированных склонах с близким залеганием карбонатов или на лёссах в условиях достаточного увлажнения. На сильносмытых сухих почвах, каменистых обнажениях граб приживается плохо, кустится и может выступать только в подлеске.

Граб является ценной породой в озеленении: он успешно растет в городских условиях, хорошо переносит стрижку и обрезку ветвей. Рекомендуется для групповых и аллейных посадок в лесопарках, парках и бульварах в населенных местах юга и запада европейской части СССР и северного Кавказа. При этом следует учитывать, что после стрижки аллеинные посадки граба не выносят верхнего оттенения, изреживаются и постепенно отмирают.

ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ГРАБА

Граб довольно устойчив против грибных заболеваний, мало повреждается насекомыми. По данным М. Е. Ткаченко [28], граб доживает здоровым до 200 лет и больше.

Наиболее распространенными стволовыми вредителями граба являются узкотелые златки: зеленая узкотелая златка и грабовая оливково-зеленая узкотелая златка, которые поражают ослабленные насаждения семенного и порослевого происхождения разных возрастов.

По данным И. К. Загайкевича [8], засухи, сухая, жаркая погода в период массового лета жуков, внезапное выставление деревьев на солнце в старом возрасте в результате неправильных рубок являются факторами, способствующими заражению узкотелыми златками. Массовые заражения грабовых насаждений в возрасте 30—60 лет возникли в 1956 году на Украине в лесах Подолии и среднего Приднестровья, что привело к усыханию их на больших площадях. В очагах заражения узкотелыми златками, как правило, появляются грабовый заболонник и кленовый усач.

Меньшее распространение в грабовых лесах имеют такие стволовые вредители граба, как: заболонники — пигмей и разрушитель, древесники — непарный, лестничный, семейноходный, каштановый усач.

Из листогрызущих вредителей довольно часто встречается на грабе буковый долгоносик, березовый и орешковый трубковертки, березовый и непарный шелкопряды, краснофост и др. Однако массовых вспышек поражения граба вредителями не наблюдается.

Семена (орешки) граба в большом количестве уничтожают мыши.

Грибными болезнями поражаются, как правило, ослабленные деревья. По данным С. В. Шевченко [30], стволы граба поражает стволовая гниль, вызываемая настоящим трутовиком (*Fomes fomentarius* Yill), на отмирающих или

отмерших пнях поселяется опенок (*Armillaria mellea* Quel). Порослевые насаждения граба имеют иногда небольшую гниль в нижней части ствола, идущую от пня. На поврежденных и ослабленных ветвях поселяется гриб *Nectria gallicava* Bres, вызывающий раковые образования. Усыхание ветвей граба вызывает гриб *Dermatea carpinea* Reh. Листья граба поражаются грибами *Mycosphaerella maculiformis* Auersw., *Mamania fimbriata* Pers, вызывающими черную пятнистость. Довольно часто встречается деформация ветвей граба «ведьмины метлы», вызываемая голосумчатыми грибами *Taphrina*.

Для профилактики и защиты граба от грибных заболеваний и вредителей семян его орешки необходимо протравливать химическими веществами — фунгицидами и протравителями. Протравливание можно проводить сухим и влажным способами. Сухое протравливание производится препаратами ТМ, Д, фентиурарамом, БМК, фундазолоном, гранозаном. Для протравливания орешки насыпают в бочку или другую емкость до $\frac{2}{3}$ объема, добавляют необходимую дозу протравителей (фентиурам 5—10 г/кг семян, гранозан 0,5—1,0 г/кг) и тщательно перемешивают в течение 5—10 м. Протравливание применяют перед посевом.

Перед стратификацией применяют влажное протравливание 0,5 % -ным раствором марганцевокислого калия. Орешки выдерживают в растворе 2 ч, а затем подсушивают в тени до состояния сыпучести.

Для отпугивания мышей и птиц можно обрабатывать семена репелентами — тиурамом, фосфидом цинка и др. Борьбу с листогрызущими вредителями лучше всего осуществлять биологическими методами, а деревья, пораженные стволовыми вредителями и гнилями, своевременно убирать санитарными рубками.

По устойчивости к болезням, своим биологическим и лесоводственным особенностям граб вполне заслуживает того внимания, которое придается ему в последнее время со стороны лесоводов и озеленителей.

ВЕДЕНИЕ ХОЗЯЙСТВА В ГРАБОВЫХ ЛЕСАХ

В грабовых лесах или в насаждениях с участием граба обыкновенного применяются несложные способы рубок главного пользования. Последние зависят от целевого назначения, состава и структуры насаждений.

Как уже описывалось ранее, граб хорошо возобновляется семенами в изреженных приспевающих грабовых дубравах и букинах. Высокая порослевая способность граба, особенно в возрасте 25—40 лет, снижается к 50—60 годам. Это необходимо учитывать при ведении хозяйства в водоохранных и почвозащитных лесах с расчетом на порослевое возобновление.

Воссоздание высокопродуктивных и биологически устойчивых смешанных насаждений дуба в значительной степени зависит от правильного использования граба при проведении рубок главного пользования и рубок ухода.

Таким образом, способы рубок следует устанавливать исходя из всестороннего учета интересов лесного хозяйства и эффективного применения современных средств комплексной механизации лесозаготовительных работ (в равнинных и горных лесах — дифференцированно).

В грабово-дубовых насаждениях при интенсивном ведении хозяйства хорошие результаты дают сплошные узколесосечные рубки. Такие рубки обеспечивают восстановление дуба за счет самосева и подроста из-под полога насаждения и подпологоового запаса желудей. Рубку нужно проводить в зимний период при наличии снежного покрова, что позволяет сохранить имеющийся самосев и подрост дуба, бук, семенного граба, запас желудей и орешков буква в почве для последующего возобновления.

В грабово-буковых насаждениях перспективны постепенные двухприемные рубки с вырубкой 40—50 % по запасу. Чтобы получить подрост желаемых пород в первый прием вырубают березу, граб и другие малоценные породы.

Этим обеспечивается обсеменение главными, желаемыми породами и последующее их выращивание.

В чистых грабняках применяют обычно сплошнолесосечные рубки с последующей посадкой ценных древесных пород (дуба, ясения, явора и др.) крупномерным посадочным материалом — саженцами.

В сосновых насаждениях с примесью граба, в которых главная цель ведения хозяйства — выращивание сосны, назначают сплошные лесосечные рубки и весь древостой вырубают за один прием.

Непрерывное, неистощимое пользование лесом предполагает установление оптимальных возрастов, с которых насаждения могут быть назначены в рубку главного пользования, т. е. возрастов рубки.

В зависимости от состава пород, целевого назначения выращиваемых насаждений (группы и категории лесов) и лесорастительных условий (почвенных и климатических) устанавливают оптимальный возраст рубки. Для грабово-дубовых насаждений возраст рубки устанавливают по главной породе — дубу, в грабово-буковых и грабово-сосновых — по буку или сосне соответственно и в чистых грабовых древостоях — по грабу.

В эксплуатационных лесах II группы целью ведения хозяйства является выращивание древесины определенного качества в кратчайший срок при минимальных затратах труда и средств. Здесь ставят задачу получения с каждого гектара лесной площади большего количества товарной древесины. Возраст рубки устанавливают по технической спелости, т. е. в том возрасте, когда достигается наибольший прирост главнейших сортиментов.

Для грабово-дубовых насаждений семенного происхождения высокой продуктивности (II и выше классов бонитета) возраст рубки целесообразно принять по кульминации среднего прироста крупномерной древесины, наступающей в 111—120 лет. В насаждениях III класса бонитета возраст рубки ниже 91—100 лет. В порослевых насажде-

ниях II и выше классов бонитета устанавливают возраст рубки, соответствующий технической спелости крупномерной древесины, которая наступает в 91—100 лет. В насаждениях III класса бонитета и ниже не представляется возможным получить крупномерную древесину и возраст рубки устанавливают в 61—70 лет.

Для грабово-буковых насаждений II, I и высших классов бонитета устанавливают возраст рубки по максимальному среднему приросту крупномерной древесины, наступающему в 81—100 лет. Здесь можно заготавливать до 55—60 % пиловочника крупных размеров, клепочного кряжа и фанерного сырья.

В грабовых древостоях семенного происхождения хозяйство следует вести на получение максимального количества деловой древесины. Кульминация среднего прироста в этом случае наступает в 51—60 лет, когда можно получить сортименты размером 20 см и выше в верхнем отрезе при среднем диаметре 19—22 см.

Возраст рубки в порослевых древостоях граба целесообразно установить несколько ниже 41—50 лет. В насаждениях многократной генерации возраст рубки устанавливают по количественной спелости, т. е. в 40 лет, с последующим переводом земель, занятых этими насаждениями, в коренные грабово-дубовые.

Для грабово-сосновых насаждений установлен возраст рубки по технической спелости сосны, которая наступает в 81—90 лет.

В лесах первой группы возраст рубки устанавливают в зависимости от целевого назначения этих лесов, категории защитности. В защитных лесополосах вдоль железных и автомобильных дорог, лесах 3-й зоны округов санитарной охраны курортов, лесохозяйственной части лесов зеленой зоны, полепочвозащитных лесах возраст рубки в семенных и порослевых грабово-дубовых насаждениях высшей производительности установлен 131—140 лет. В насаждениях низшей производственности (семенных IV класса бонитета

и ниже, порослевых III класса бонитета и ниже) возраст рубки принят 71—80 лет. Это тот возраст, когда заметно снижается годичный прирост древостоев. В грабово-буковых насаждениях возраст рубки 101—120 лет, в грабово-сосновых 101—110 лет, а в грабовых древостоях он ниже и принят в 61—70 лет.

В курортных лесах, лесопарках, заповедных лесах, природных памятниках, противоэрозионных лесах первостепенное значение имеют защитные, санитарно-гигиенические, эстетические, природоохранные и другие полезные свойства леса, относимые к невесомым его полезностям. Рациональное использование древесины в этих категориях лесов стоит на втором плане, хотя не теряет своего значения. В перечисленных лесах деревья остаются на корню до наступления периода их постепенного отмирания, называемого естественной спелостью. Для грабово-дубовых насаждений высшей производительности оптимальный возраст рубки установлен 161—170 лет. В насаждениях низшей производительности (семенных IV класса бонитета и ниже, порослевых IV класса бонитета и ниже) возраст рубки снижается до 91—100 лет. В грабово-буковых насаждениях возраст рубки 121—140 лет, а в чистых грабовых 71—80 лет.

Кроме того, возрасты рубок дифференцируются по лесорастительным зонам. Так, в горных лесах они на один-два класса возраста выше, чем в степной и лесостепной зонах.

При изменении экономических условий, сортиментной структуры древесины для потребностей народного хозяйства возрасты рубок могут быть уточнены и изменены во время лесоустройства лесохозяйственных предприятий.

Одним из важнейших лесохозяйственных мероприятий, направленных на целевое выращивание насаждений, которые наиболее полно отвечают хозяйственным требованиям, являются рубки ухода.

Рубки ухода за лесом необходимо начинать с момента образования насаждения. Они заключаются в периодически

повторяющейся вырубке в насаждениях части деревьев для улучшения роста оставляемых лучших хозяйственными ценных деревьев. К. Б. Лосицкий [14] акцентирует внимание на важное значение ухода за дубом в смешанных грабово-дубовых насаждениях в молодом возрасте, чтобы обеспечить доступ света к кронам дуба (верхушечное освещение). Интенсивность рубки в основном граба должна быть высокой (до 60—70 % по количеству деревьев), а рубку нужно повторять через 2—3 года. При осветлении формируют состав будущего насаждения за счет вырубки преимущественно сопутствующих пород, особенно затеняющих главную породу.

В прошлом боязнь того, что граб может вытеснить из насаждения дуб, привела к борьбе с грабом, а искусственно выращиванию граба не придавалось должного значения. Поэтому во многих случаях коренные высокопродуктивные смешанные и сложные по форме грабово-дубовые древостои превращались в чистые дубовые. Так была ликвидирована угроза смены дуба грабом. Однако дубовые леса были лишены положительного мелиоративного влияния граба на среду, а в чистых древостоях формировались стволы дуба менее высокого (чем при наличии грабового яруса) качества. Успешное решение задачи воспроизводства высокопродуктивных смешанных грабово-дубовых насаждений в значительной мере зависит от умелого использования граба. Рациональное использование грабовых дубрав и бучин, в которых примесь граба сохранилась, также обуславливается правильным регулированием взаимодействия между грабом и другими породами, прежде всего дубом и буком. Такая регулировка состава интенсивно продолжается во время проведения прочисток, которые проводят в молодняках до 20-летнего возраста. Одновременно осуществляют уход за формой насаждения. По мере роста (до 40 лет в семенных и 30 лет в порослевых насаждениях) проводят уход за формой ствола, кроны, а также за составом путем прореживаний. Регулирование участия

граба в древостое, создание благонадежного второго яруса особенно важно и ответственно во время проведения проходных рубок. В этот период решается задача усиления прироста лучших деревьев. При последних проходных рубках имеющуюся примесь граба с учетом хода естественного возобновления главных ценных древесных пород постепенно снижают до 5—3 %, а затем оставляют единичные лучшие деревья, равномерно размещенные по площади. Верхний ярус насаждения при этом изреживается до оптимальной плотности (0,6—0,7). Одновременно изреживается и подлесок, создавая этим благоприятные условия для образования самосева и роста подроста.

Таким образом, своевременное и правильное проведение рубок ухода положительно влияет на качественный состав лесов с участием граба и продуктивность насаждений (за счет наилучшего обеспечения потребностей деревьев в питательных веществах почвы). Создаваемый в процессе формирования древостоев оптимально продуктивный лесной полог улучшает процесс фотосинтеза, в результате чего повышается прирост деревьев и их качество. Кроме того, улучшается санитарное состояние насаждений за счет вырубки поврежденных и больных деревьев.

Немаловажное значение, особенно в малолесных районах, имеет получение при рубках ухода древесины граба на отопление и другие хозяйствственные нужды. Рубки ухода увеличивают размер пользования древесиной с единицы площади благодаря своевременной вырубке граба и использованию древесины, которая могла бы попасть в отпад. Тем самым народное хозяйство получает дополнительную древесину задолго до рубки насаждения.

При ведении хозяйства в грабовых лесах следует учитывать возможность прижизненного использования граба с целью получения древесного сока, на что в лесохозяйственном производстве обращается недостаточное внимание. Грабовый сок непригоден для пищевых целей. Однако, возможность использования сока граба для технических целей

(получение спирта) обуславливает необходимость более детального рассмотрения сокопродуктивности граба и свойств сока.

Сок граба представляет собой прозрачную бесцветную жидкость с терпким привкусом. Содержание минеральных солей в соке граба (г/л сока) характеризуется следующими показателями [31]: SiO_3 0,056; P_2O_5 0,416; A_2O_3 0,270; MnO_4 0,162; CaO 1,731; MgO 0,442; P_2O_5 0,091; Na_2O_3 0,611. Кроме указанных химических соединений, в состав сока граба входят бетуол, цитокинины и другие химические элементы. Наибольшее содержание в соке кальция и калия. По данным В. П. Рябчука и Ю. Ф. Осипенко [26], в соке граба содержится 0,30—0,55 % сахара, кислотность свежего сока 0,029 %. Получаемый спирт из сброшенного грабового сока почти ничем не отличается от спирта, получаемого из зерна. Из 1 кг сиропа грабового сока сахаристостью 52 % получается 213,8 г безводного спирта. С одного средневозрастного граба можно получить за период весеннего соковыделения в среднем 123,3 г безводного спирта. Следовательно, необходимость организации подсочки граба для технических целей несомненна.

Сокопродуктивность граба обыкновенного [26] характеризуется следующими показателями:

диаметр деревьев, см	20	24	28	32
сокопродуктивность, л	4,2	8,4	18,1	26,7

По данным В. В. Шкателова [31], в Белоруссии за сезон выход сока в среднем с одного дерева 43 л и на одно отверстие 28,3 л, среднесуточный выход соответственно 3,1 и 1,1 л. С 1 га в среднем можно получить около 30 тыс. л грабового сока.

Учитывая, что сок граба пригоден для получения технического сырья, можно применять открытый и полузакрытый способы подсочки.

Открытый способ подсочки заключается в том, что в нижней части вдоль ствола делаются подсочные каналы на

глубину 10—15 мм; отступая вниз от канала на 20—30 мм забиваются в ствол желобки (полукруглые металлические или деревянные) с небольшим наклоном к земле. Правильно забитый желобок должен закрепляться своим коническим концом в коре, не закрывая периферических слоев древесины, так, чтобы сок не вытекал из каналов мимо желобка.

Полузакрытый способ сбора сока заключается в том, что на уровне 20—30 мм ниже каналов в кору граба забивают специальные желобки, покрытые шлангом. Конец шланга вставляют в полиэтиленовую крышку с отверстием в центре, закрывающую сокоприемник. Полузакрытый способ сбора сока предотвращает попадание в приемник посторонних примесей, но при этом возможно попадание в сок дождевой воды.

Граб может дать такое же количество сока, как и береза. На сокопродуктивность дерева оказывает влияние расположение подсочных каналов и отверстий относительно сторон света и их количество. Раньше всего сок начинает выделяться из южных отверстий, затем из северных. В конце соковыделения, когда южные отверстия уже не выделяют сока, из северных продолжается процесс сокоистечения. При подсочеке граба диаметром до 24 см достаточно одного канала, при толщине от 24 см до 32 см — два, у деревьев с большей толщиной можно просверливать четыре отверстия. Большая нагрузка целесообразна в насаждениях незадолго до рубки главного пользования.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГРАБА

Граб не отличается правильностью ствола, поперечное сечение которого обычно существенно отличается от круга. Как правило, ствол имеет ребристую боковую поверхность, с большим количеством продольных выступов, сбежистый, нередко многовершинный, особенно в горах Кавказа, где

страдает от навала снега. Лишь на почвах высокого плодородия граб имеет довольно стройный ствол. Граб — порода безъядровая. Древесина серовато-белая, иногда с желтоватым оттенком, блестящая. Годичные слои очень извилистые, волнистые, мало заметны. Годичный слой неоднороден. Сосуды простым глазом незаметны. Сердцевинные лучи узкие и ложноширокие. Последние хорошо видны на всех разрезах. Древесина свилеватая, тяжелая, очень твердая, обладает высокими физико-механическими свойствами. При влажности 15 % имеет объемный вес 0,80 г/см³ и коэффициент объемной усушки 0,70. Вес 1 м³ древесины граба в воздушно-сухом состоянии колеблется в пределах 620—820 кг, а в свежесрубленном — в среднем 988 кг. Поры занимают 45—67 % от общего объема, а древесная масса 33—35 %. Временное сопротивление сжатию вдоль волокон 503 кг/см³, статическому изгибу 1134, раскалыванию в радиальном направлении 137 и тангенタルном 182, твердость в торцевом направлении при влажности 15 % 767 кг/см³; предел прочности древесины при растяжении вдоль волокон 1890 кг/см³.

Физико-механические свойства древесины граба повышаются после прессовки почти в полтора раза, а по твердости — более чем в полтора раза. Древесина граба обладает высоким коэффициентом качества (отношение коэффициентов прочности к объемному весу), за исключением коэффициента при сжатии вдоль волокон.

Древесина граба твердая, в то же время гибкая и эластичная, устойчива против износа, обладает большим сопротивлением на истирание, трудно обрабатывается, ее трудно сверлить, завинчивать в нее шурупы. Но она хорошо шлифуется, быстро принимает матовую бейцовку и разнообразную окраску. В результате большой усушки сильно рас трескивается и коробится.

Грабовый пиловочник не окоривают, так как окоренная древесина сильно растрескивается и становится непригодной для распиловки. Чтобы избежать растрескивания тор-

цов пиловочника и деталей, их покрывают масляной краской или расплавленным парафином. Древесина граба сохраняется 30 лет, а при постоянной сухости 1000 лет. Граб зимней заготовки сохраняет беловатый цвет древесины, она лучше сохраняется от потускнения, мало портится и не повреждается насекомыми. В срубленном виде или на складе без переработки она быстро портится, под корой образуются темные пятна или желтые полосы, происходит так называемое побурение древесины. Разрыв между рубкой и переработкой древесины граба должен быть как можно меньше, особенно в летний период (до 2 мес.).

Кроме того, древесина граба неустойчива против грибных заболеваний, особенно при хранении во влажных местах и в теплое время года. Следовательно, заготовленную древесину граба оставлять на лето в коре нельзя. Весной ее следует распиливать и пиломатериалы складывать для хранения под навесы или немедленно пускать в сушку и переработку. Высушенная древесина в досках и деталях сохраняется в сухом месте продолжительное время. Максимальный выход деловой древесины из грабняков семенного происхождения составляет 60 % общего ликвидного запаса. В табл. 6 приведены физико-механические свойства древесины граба для сравнения параллельно дуба, буку, сосны и березы [27].

В недавнем прошлом древесину граба использовали очень ограниченно. Граб считали главным образом дровяной породой и использовали только для изготовления мелких деталей, таких, как спицы, винты, клинья, рукоятки к инструментам, насадки, сапожные гвозди, некоторые детали сельскохозяйственных машин. Бывшая недооценка древесины граба как ценного материала отошла в прошлое. Огромное строительство, осуществлявшееся в СССР, вызвало большие потребности в древесине ценных твердолиственных пород и особенно дуба. Его не хватало для судостроения, машиностроения и других отраслей промышленности. Дефицитный дуб стали заменять лиственницей и другими

6. Физико-механические свойства древесины граба и других лесообразующих пород

Показатели	Граб обыкновенный		Дуб черешчатый, европейская часть СССР	Бук кавказ- ский	Сосна обыкновен- ная	Береза боро- давча- тая
	УССР	Кав- каз				
Число годичных слоев в 1 см	6	7	5,7	6,5	6,4	4,6
Объемный вес, г/см ³	0,81	0,80	0,72	0,65	0,53	0,64
Коэффициент усушки, %:						
радиальной	0,20	0,19	0,18	0,15	0,18	0,26
тангенциальной	0,32	0,34	0,28	0,33	0,33	0,31
объемной	0,70	0,57	0,55	0,55	0,53	0,57
Предел прочности при 15% влажности, кг/см ² :						
при сжатии вдоль волокон	503	558	520	461	439	447
при статическом изгибе	1134	1290	935	938	793	997
при растяжении вдоль волокон	—	1890	1288	1291	1150	—
При скальвании:						
в радиальной плоскости	137	—	35	99	69	85
в тангенциальной плоскости	182	—	104	131	73	110
Сопротивление раскалыванию, кг/см:						
в радиальной плоскости	20,2	—	16,0	16,1	11,4	16,7
в тангенциальной плоскости	27,2	—	21,6	24,3	11,2	19,3

Показатели	Граб обыкновенный		Дуб черешчатый, европейская часть СССР	Бук кавказ- ский	Сосна обыкновен- ная	Береза боро- давча- тая
	УССР	Кав- каз	Европейская часть СССР			
Твердость при 15% влажности, кг/см ² :						
торцовая	767	834	622	571	—	392
радиальная	—	615	521	379	199	298
тангенциальная	—	635	463	402	220	298
Модуль упругости при статистическом изгибе при 15% влажности, тыс. кг/см ²	—	131	73	—	145	124

породами. Такое положение обусловило необходимость широкого использования древесины граба.

Из древесины граба вырабатывают кряжи пиловочные, шпон для строганой и клееной фанеры, колотых балансов, паркет, гнутую и корпусную мебель, клавишные и щипковые музыкальные инструменты. Особенную ценность представляет граб для изготовления изделий, которым требуется однородная по структуре, твердая древесина: челноков и погонялок в текстильной промышленности, подшипников, вставных зубьев и других изделий в машиностроении, деталей сельскохозяйственных машин, рукояток инструментов, токарных и столярных изделий.

Кроме того, грабовую древесину можно с успехом применять в строительство для лесов и подмостей, стропил обрешетки (в сухих местах), летних навесов для загона животных, крепления котлованов траншей, опалубки железобетонных конструкций и сооружений, сульфатной и сульфитной целлюлозы, бисульфитной полуцеллюлозы и химической древесной массы.

Химический состав древесины граба (по данным Бресвальского физико-механического института) включает, %: целлюлозы 42,04, пептозана 27,03, лигнина 22,51, смолы, воска, жиров 1,99, золы 0,47, углерода 48,99, кислорода 44,25, водорода 6,20, азота 0,06, золы 0,50. По своему химическому составу древесина граба приближается к древесине бука и березы, поэтому грабовая древесина вполне пригодна для целлюлозно-бумажного производства.

Отходы древесины граба находят применение в производстве древесноволокнистых и древесностружечных плит, для получения арболита и фибролита.

Грабовые дрова по выходу лесохимической продукции не уступают буковым. Из 1 м³ дров можно получить, кг: уксусной кислоты 13,7, метилового спирта 3,9, растворителя 2,9, смолы уваренной 2,5, угля древесного 118,0. При необходимости грабовым сырьем можно с успехом восполнить недостаток в буковых дровах, потребляемых на лесохимических заводах. Кроме того, кора граба пригодна для получения дубильных веществ, краски темно-желтого цвета для шерсти, а листья — для получения дубильного экстракта в кожевенном производстве. Молодые побеги ветвей и листья используют на корм скоту.

Орешки граба содержат около 12 % эфирных масел; в урожайные годы 1 га средневозрастного грабового древостоя может обеспечить получение 1—2 ц масел.

Таким образом, граб является ценным сырьем для многих отраслей промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асосков А. И. Порослевая способность наших древесных пород. — В кн.: Опытно-исследовательские работы по общему лесоводству. М.—Л., Сельхозгиз, 1931.
2. Галактионов И. И., Ву А. В., Осип В. А. Декоративная дендрология. Высшая школа, М., 1967.
3. Гордиенко М. И. Ценотическое взаимовлияние ясеня и граба в насаждениях. — Украинский ботанический журнал, 1972, № 3 (на укр. яз.).
4. Горшенин Н. М., Шевченко С. В. Опыт реконструкции малоценных молодняков. — Львов. Управление сельскохоз. пропаганды, 1954 (на укр. яз.).
5. Гринь Ф. О. Растительность УССР, 1971.
6. Гроздов Б. В. Дендрология. М.—Л., Гослесбумиздат, 1952, 1960.
7. Гузь Н. М. Особенности строения корневых систем граба обыкновенного в лесных культурах. — В кн.: Роль науки в создании лесов будущего. Л., 1981.
8. Загайкевич И. К. Узкотелые златки — вредители граба на Украине. Бюллетень научно-технич. информ. Украинского научно-исслед. ин-та защиты растений, № 3, Киев, 1957.
9. Иванов А. Ф., Дерюгина Т. Ф., Кравченко Л. В., Новикова А. А., Рахтеенко Л. И. Биология древесных растений. Наука и техника, Минск, 1975.
10. Ковалевский А. К. Зависимость количества опада листьев от метеорологических условий. Тр. ин-та лесоводства АН УССР. Киев, 1953, Т. V (на укр. яз.).
11. Лавриненко Д. Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса. М., Лесная промышленность, 1965.
12. Лазу С. Н. Фитомасса и структура древесных ярусов в свежей грабовой дубраве. — В сб.: Биологическая продуктивность и экология лесов Кодр. Кишинев. Картия Модаванескэ, 1970.
13. Лосицкий К. Б., Щымек А. А. Твердолиственные леса. Лесная промышленность. М., 1972.

14. Лосицкий К. Б. Дуб. Лесная пром-сть. М., 1981.
15. Мегалинский П. Н., Наконечный В. В. О взаимодействии дуба, ясения и граба в смешанных насаждениях лесостепи УССР. — В сб.: Лесоводство и агролесомелиорация, Киев, 1965. Вып. 2.
16. Наконечный В. С. Лесоводственная роль граба в естественных молодняках и культурах дуба. Вестник сельскохозяйственной науки. Киев, 1960, № 10 (на укр. яз.).
17. Наконечный В. С., Паламарчук Г. И. Опыт создания культур дуба в Винницком лесхоззаге. — В кн.: Опыт создания высокопродуктивных лесных насаждений. Киев, 1964.
18. Наконечный В. С. Роль запаса семян в подстилке в возобновлении грабовых дубрав. Лесоведение. М., 1969, № 4.
19. Наконечный В. С. Продуктивность насаждений с разным участием граба в их составе. — Научные труды УСХА, Киев, 1977. Вып. 150.
20. Ониськив М. И. Культуры под пологом леса, их состояние и значение в лесном хозяйстве. — Научные труды УСХА, вып. 22. Киев, 1970 (на укр. яз.).
21. Пешко В. С. Лиственница в культурах западных областей Украинской ССР. Автореф. канд. диссертации. Харьков, 1965.
22. Погребняк П. С. Основы лесной типологии. 2-е испр. и дополн. изд. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1955.
23. Погребняк П. С. Общее лесоводство. М., Сельхозгиз, 1963.
24. Полончук М. С. Рост и взаимодействие корневых систем дуба и других древесных пород в чистых и смешанных культурах. — Научные труды УСХА, вып. 22, Киев, 1970 (на укр. яз.).
25. Пятницкий С. С., Коваленко М. П., Лохматов Н. А. и др. Вегетативный лес. Сельхозгиз. М., 1963.
26. Рябчук В. П., Осипенко Ю. Ф. Подсочка деревьев лиственных пород. Вища школа, Львов, 1981.
27. Середа Н. С. Рациональное использование граба. Лесная пром-сть, М., 1965.
28. Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Изд. 2-е, посмертное, испр. и дополн. Под ред. И. С. Мелехова. М.—Л., Гослесбумиздат, 1952.
29. Турский М. К. Лесоводство. Изд. 6-е, сокращ., М., Сельхозгиз, 1954.
30. Шевченко С. В. Болезни лесных насаждений УССР. Львовский госуниверситет, Львов, 1963 (на укр. яз.).
31. Шкателов В. В., Рахтеенко И. Н. Исследование продуктов подсочки граба. — В кн.: Сб. работ по лесохимии института химии АН БССР. Минск, 1937.
32. Юркевич И. Д., Червяков П. Д. Наблюдения над плодоношением граба, ясения, липы и ольхи черной в лесах БССР. — Научные труды БЛТИ. Минск, 1968. Вып. 7.

33. Юркевич И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. Наука и техника, Минск, 1972.
34. Юркевич И. Д., Ловчий Н. В., Гельтман В. С. Леса Белорусского Полесья. Наука и техника, Минск, 1977.
35. Hlyn L. Graby w Arboretum Kórnieckiem. — Sb. Arboretum Kórnieckie Rocznik II — 1956. Państwowe wydawnictwo naukowe, Poznan, 1957.
36. Mendel O. Vplyv výmladkového hrabového porostu na množstvo nameraných doždových zrážok. — Vodohospod. časop., 1969, 17, No 3.
37. Miklaszewski J. Lasy i leśnictwo w Polsce, Warszawa, 1928, t. 1.
38. Srokowski R. Zwalczanie pniakowych odrosli grabu pospolitego (*Carpinus betulus* L.) preparatem 2,4—D. Sylwan, CXIII. Warszawa, 1969, No 8.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Дендрологическая характеристика	4
Ареал	11
Биоэкологические свойства граба	14
Возобновление, рост и развитие граба	22
Основные ассоциации грабовых лесов	29
Лесоводственное значение граба	39
Взаимодействие граба с другими породами	45
Создание лесных культур с участием граба	53
Вредители и болезни граба	62
Ведение хозяйства в грабовых лесах	64
Народнохозяйственное значение граба	71
Список литературы	77