

с погрешностью  $\approx 0,05^\circ$  (3'). Для достижения декларированной точности погрешность центрирования буссоли должна быть минимальной (0,05 м и меньше при расстояниях визирования до 20-30 м).

С помощью модернизированной буссоли более эффективным будет внедрение лесных съемок в рамках ГИС по методике, предусматривающей вычисление координат точек буссольного хода как в процессе его прокладки (текущая обработка результатов съемки), так и в камеральных условиях (пост-обработка).

УДК 630\*181.8

Г. Я. Климчик, доцент; А. Г. Соловей, студент

### РОСТ И РАЗВИТИЕ ГРАБА ОБЫКНОВЕННОГО У СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ АРЕАЛА

A growth and development of ordinary hornbeam (*Carpinus betulus*) at northern border of their nature area are considered.

В условиях Республики Беларусь граб – это дерево первой, второй или третьей величины. В лучших условиях в возрасте 100-150 лет может достигать высоты 30 м и в диаметре до 80 см. Граб обыкновенный требователен к почве и растет в основном на свежих гумусированных, известковых супесях и суглинках. Отенение выдерживает весьма долго, хотя при этом принимает кустарниковую форму. В пределах границ своего распространения достаточно морозо- и засухоустойчив.

В Беларуси граб распространен в основном в подзоне грабовых дубрав и занимает 0,2 % от покрытой лесом площади. Наибольшие массивы грабняков сосредоточены в Беловежской пуше, Брестском, Столинском и Бобруйском лесхозах.

В Узденском лесхозе практически во всех лесничествах, кроме Лошанского, произрастают грабовые насаждения общей площадью 121 га, что составляет 0,3 % от покрытой лесом площади.

Грабняки Узденщины представлены IV (4%), V (89%), VI (6%), VII (1%) классами возраста. Средняя полнота грабовых насаждений лесхоза 0,74, что на 6 % выше, чем в среднем по республике. Средний класс бонитета – II, что также выше, чем в среднем по Республике Беларусь.

Грабовые насаждения лесхоза произрастают в основном в местах с богатыми почвами (условия местопроизрастания С2-С3, Д2-Д3, группы типов леса кисличная и крапивно-снытевая). Сопутствующими породами граба являются береза бородавчатая, осина, клен остролистный, ель обыкновенная, ясень обыкновенный, дуб черешчатый.

В целом грабняки Узденского лесхоза представлены продуктивными смешанными насаждениями. Однако распределение деревьев граба по ступеням толщины далеко от нормального. В насаждениях 45-60 лет, где граб находится в первом ярусе и занимает доминирующее положение, основная часть деревьев (60%) приходится на малые ступени толщины.

Данное явление – следствие пониженного внимания к грабовым насаждениям. На протяжении их роста практически не проводились рубки ухода за лесом, которые необходимы для удаления фауных, а также слабых деревьев, мешающих росту более сильных. Из-за отсутствия указанных лесохозяйственных мероприятий площадь питания одного дерева не увеличена и деревья растут в угнетении. Поскольку граб обыкновен-

ный приурочен к богатым условиям местопроизрастания, то отпад там небольшой, деревья дают неплохой прирост по высоте, но малый по диаметру.

Пониженное внимание к грабу обыкновенному вызвано тем, что его древесина долго считалась и во многих лесхозах до сих пор считается дровяной. Но не следует забывать, что благодаря своим специфическим физико-механическим свойствам она может широко использоваться в народном хозяйстве, в т.ч. и частными малыми предприятиями.

С целью изучения сезонного развития граба обыкновенного у северной границы ареала в дендросаду Негорельского учебно-опытного лесхоза БГТУ в 2000 г. были проведены фенологические наблюдения. Методика наблюдений была принята по Булыгину Н.Е. [1]. Работы проводились на протяжении вегетативного периода. Было отмечено три модельных дерева, которые визуальным образом осматривались через 3-4 дня. Частота осмотра зависела от скорости протекания фенологической фазы (длины межфазового периода). Наблюдения за сезонным развитием граба проводилось по основным фенофазам: развитие почек, развитие и опадение листьев, цветение, созревание и опадение плодов, рост и созревание побегов. Главным информационным показателем фенологического изучения компонентов природы является фенологическая дата – конкретная календарная дата наступления наблюдаемого явления или фенофазы.

В результате проведенных наблюдений были получены следующие данные.

Таблица

**Данные фенологических наблюдений за грабом обыкновенным  
(в ботаническом саду БГТУ)**

Наблюдаемые фенологические фазы	Даты наступления фенофаз
<b>Вегетативные органы</b>	
Начало набухания вегетативных почек (Пб1)	6. IV
Начало разворачивания вегетативных почек (Пб2)	16. IV
Начало и окончание роста побегов (Пб3 и Пб4)	20. IV – 4. VI
Начало облиствения побегов (Л1)	18. IV
Окончание массового облиствения ростовых побегов (ЧЛ1)	11. V
Опробковение основания побегов (Пб5)	15. VI
Опробковение ростовых побегов по всей длине (Пб6)	18. VIII
Обособление на побегах почек (Пч1)	21. IV
Опробковение наружных почечных чешуй (Пч2)	10. VIII
Начало осеннего расцветивания листьев (Л3)	15. IX – 7. X
Полное осеннее расцветивание листьев (5Л3)	9. X
Массовый осенний листопад (3Л4)	10. X
Окончание осеннего листопада (5Л4)	17. XI
<b>Репродуктивные органы</b>	
Набухание репродуктивных почек (Ц)	10. IV
Разворачивание репродуктивных почек (Ц2)	17. IV
Бутизация (Ц3)	5. V
Начало цветения (Ц4)	19. V

Было выбрано 6 модельных побегов для определения длины межфазового периода от начала роста побегов до конца их роста. Через каждые 3 дня измерялась длина каждого побега в см, с точностью до 0,1 см. После того как длина побегов перестала изменяться, наблюдения за побегами прекращались, а этот день стал окончанием роста побегов.



Фенологические исследования показывают, что фенофаза набухания вегетативных почек началась 6. IV и закончилась 16. IV, ее длительность составила 10 дней. Многолетние наблюдения, проводимые в ботаническом саду БГТУ, показывают, что длительность этой фазы – 7-35 дней, что является нормальным для условий Республики Беларусь. Начало роста побегов отмечено 20. IV, а окончание 4. VI, продолжительность межфазового периода – 45 дней. Рост побегов, по сравнению с многолетними наблюдениями, закончился на месяц раньше. Начало облиствения побегов отмечено 18. IV, а окончание 11. V, продолжительность межфазового периода составила 23 дня, что является нормальным для условий Республики Беларусь. Начало опробковения побегов отмечено 15. VI, а окончание 18. VIII, длительность межфазового периода – 64 дня. Длительность данной фенофазы на 8 дней меньше, чем в среднем по Беларуси. Обособление на побегах почек началось 21. IV, а опробковение почечных чешуй закончилось 10. VIII, длительность межфазового периода – 111 дней, что является нормальным для условий РБ. Фенофаза осеннего расцветивания листьев началась 15. IX, а закончилась 7. X, длительность фазового периода составила 22 дня. Приблизительно такая же длительность фазового периода отмечена многолетними наблюдениями. Массовый осенний листопад начался 10. X, а окончился 17. XI, длительность этого периода – 38 дней. Многолетние наблюдения показывают, что длительность этого периода составляла от 18 до 49 дней, а продолжительность в среднем по Республике Беларусь 22-64 дня. Начало цветения отмечено 19. V, то есть на 9 дней позже, чем в среднем по стране.

Погодные условия в год наблюдения в целом были благоприятными для роста и развития граба обыкновенного, однако следует отметить, что в период цветения граб подвергся воздействию поздних весенних заморозков. Температура воздуха при заморозках доходила до  $-4 \dots -6$  °С, что повлекло за собой обмерзание соцветий, которые в течение недели осыпались. Молодые листья и побеги при этом практически не пострадали и успешно развивались на протяжении вегетационного периода. Более поздняя форма граба обыкновенного зацвела после заморозков и дала неплохой урожай.

Сравнивая многолетние наблюдения, проведенные в 70-х гг., с наблюдениями 2000 г., можно сделать вывод, что практически все фенологические фазы 2000 г. наступили на несколько дней раньше. Это можно объяснить потеплением климата нашей республики. Так как отклонения незначительные, то данные фенологических исследований, проведенных в 2000 г., можно считать сопоставимыми с полученными в 70-х гг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бульгин Н.Е. Фенотипические наблюдения за древесными растениями. Л.: ЛТА, 1979.

УДК 630\*254.11

С. С. Цай, ассистент

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗУЮЩЕЙ И ОБЪЕМОВ СТВОЛОВ СОСНЫ

The taper curve and tree volume models for pine tree with their statistic estimation are presented in the article.

Внедрение современной компьютерной техники и компьютерных технологий в отрасль лесного хозяйства немислимо без разработки специализированного программного обеспечения, позволяющего решать различные задачи по обработке лесотаксационной информации. В связи с этим актуальной является разработка лесотаксационных моделей образующей и объемов стволов сосны.