

"Учение за гората" (1913) с право се смята за ненадминат досега труд в областта на лесознанието. В тази книга той обобщава огромния фактически материал в областта на лесовъдството, който не е изгубил своето значение и в наше време.

М. К. Турски (1840 – 1899) заедно с В. Р. Вилиамс е ръководил в продължение на шест години експедицията по изследване водозадържащото значение на горите в басейните на Волга и Днепър. Въз основа на тези изследвания Турски изяснява, че в слабо лесистите райони всеки нов хектар гора допринася за запазване на влажността, предпазва речните долини от засипване и оказва благотворно влияние върху местния воден режим.

Г. Н. Висоцки въз основа на своите многогодишни изследвания върху водния баланс в гората и на полето, в степните и лесостепните райони от европейската част на СССР разработва учението за хидрологичното и метеорологичното значение на гората и обосновава научно полезащитното лесоразвъждане. Предложените от него типове схеми за създаване на горски култури и пояси са общоизвестни.

М. Е. Ткаченко (1878 – 1950) с огромна ерудиция обобщава опита на световното лесовъдство в книгата "Общее лесовъдство" (1939). Той прави ценни проучвания върху взаимоотношенията между гората и средата в северната горска зона и т.н.

Още много забележителни съветски лесобиолози, като акад. В. Н. Сукачов, акад. П. С. Погребняк, акад. И. С. Мелехов, Н. С. Нестеров, Л. А. Иванов, Н. В. Третьяков, А. А. Молчанов, А. С. Яблоков, В. Г. Нестеров и др., също оказват влияние върху развитието на нашата лесовъдска наука.

Голямо значение са придавали на естественоисторическите основи на лесовъдството известните немски лесовъди Н. Мауг, К. Рубнер и др. В своята книга "Лесовъдството на естественоисторическа основа" (1909) Мауг пише, че който се придържа към възгледите, че лесовъдството със своите многочислени задачи би могло да се изучава и без теория, т.е. без знанието на естествените закони на гората и съставляващите го породи, той не знае неговите задачи.

Влияние върху родното лесовъдство оказват също Henrich, Kots и Hartig, които обосновават предимствата на високостъбленото стопанство и дават първите научнообосновани системи за водене на главни сечи, и Wagner, Eberhard, Müller и др., които са разработили оригинални методи за отглеждане на гората.

Проф. Томпеу, подчертавайки значението на лесознанието като основа на практиката на лесовъдството, е принуден да признае, че то не е заело полагаемото му се място в литературата за гората. В последно време, особено след 60-те години, това положение се променя, все повече се засилва интересът към теоретичните въпроси на лесовъдството, към изучаването на природните свойства на гората.

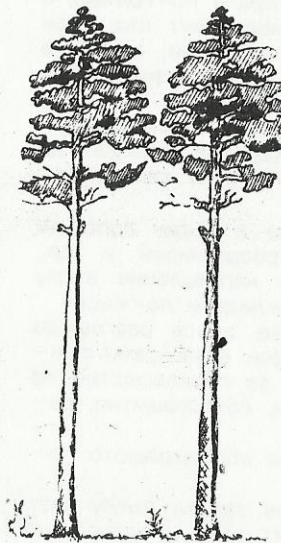
Френското лесовъдство оказва влияние главно върху методите за превръщане на издънковите гори в средностъблени и във високостъблени, в методите за залесяване в засушливи райони и т.н. Големият френски лесовъд Н. Perrin е обобщил опита на френското горско стопанство в своя тритомен учебник "Лесовъдство" (1952, 1958, 1962).

В последно време много учени от САЩ, Канада и други страни обръщат внимание на екологията на гората, провеждат се много изследвания във връзка с биологичната активност на гората и т.н.

МОРФОЛОГИЯ НА ГОРАТА

1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НА ПОНЯТИЕТО ГОРА

Под понятието гора обикновено се разбира съвкупност от дървета, растящи върху дадена площ. Това определение обаче е съвършено недостатъчно. Наличието на съвкупност от дървета е едно от необходимите условия, но с него не се изчерпва съдържанието на понятието гора. Алеините и парковите дървета или друго множество от дървета не образуват гора. За да се образува гора, необходимо е на дадена територия да има такова количество дървета, при което те да започнат да си влияят едно на друго, да изменят външната среда и под влияние на променените външни условия да изменят морфологичните и биологичните



Фиг. 1. Външен биг на израсли в гората дървета



Фиг. 2. Външен биг на израсло на открито дърво

си свойства. Нагледен пример за това, как горската среда въздейства върху дърветата, е различието между израслите в гората и на открито (фиг. 1 и 2). Дърветата, израсли в гора, имат по-право стъбло, достигат до по-голяма височина и тяхната пълнодървесност е по-голяма, отколкото на израслите на открито. Короната на дърво, израсло в гора, е сравнително по-тясна и е разположена във връхната част на стъблото, а короната на дърво, израсло на открито, е широка и стига почти до основата на стъблото.

Проекцията на короната на дърво, расло при пълен простор, е около пет пъти по-голяма, отколкото на дърво, израсло в гора. Общият обем на дърво, израсло на открито, е по-голям, но строителната дървесина, която може да се добие от него, е по-малка по количество и по-лоша по качество, защото повече от 40% от обема му са клони, самата дървесина е с чепове, а стъблото – с голяма сбежистост.

Според Погребняк на 1 m² проекция от корона на дърво, израсло в гора, се падат 82% повече общ запас на дървесина и 135 % повече строителна дървесина в сравнение с дърво, израсло на открито. Подобни различия има също в кората, в развитието на кореновата система и т. н. Тези масово и закономерно явление. Когато се дават тези различия и се търси тяхното обяснение се има предвид, че всички други условия, при които се намират сравняваните дървета, са напълно еднакви. Условиата на живот обаче на открито и в гората са съвсем различни. Под склопа на гъсто израслите в гората дървета се създава своеобразен режим на осветеност, температура, влажност на въздуха и действие на вятъра. Засенчането, безветрието, по-слабите температурни колебания и по-голямата влажност на въздуха са характерни за средата под склопа на гората.

Засенчането и влажността на въздуха усилват растежа на дърветата по височина. Долните клони от короните на израслите в гъста гора дървета постепенно загиват и опадват, тъй като са лишени от нужната им светлина. В резултат на това стъблата се самоокастрият, короните се разполагат високо върху стъблата, а дървесината е по-качествена.

Около растящите на открито единични дървета осветеността и слънчевото греене са много по-интензивни, силата на вятъра е по-голяма, а температурните колебания са по-резки. За да се приспособят към тези условия на живот, израслите на открито дървета са по-ниски, стъблата им по-дебели и с по-голям сбег, кореновата система – по-мощна, а кората – по-дебела.

Условиата на живот в гората и на открито влияят и върху биологичните особености на дърветата. Растящите в гора дървета започват да цъфтят и да плододават с 10 – 20 години по-късно, а и не така обилно, както растящите на открито.

Създадената от дърветата среда оказва влияние и върху горските тревисти растения, животни, насекоми, птици, микроорганизми и др., които от своя страна влияят в едно или в друго направление върху живота на гората. Тези взаимодействия ще бъдат разгледани по-късно.

Съвкупността от дървета, образуващи гора, трябва да се разглежда в единство и противоречие със средата. Гората обаче е не само природно явление, тя е и обект на стопанска дейност за производство на дървесина и за използване на нейните водоохранни, почвозащитни, санитарно-хигиенни и други полезни функции.

Различните автори дават различно определение на обобщаващото понятие гора.

Според Г. Ф. Морозов гора трябва да се нарича такава съвкупност от дървесни видове, при която те не само си влияят едно на друго, но

и оказват влияние върху заетата от тях почва и върху атмосферата гората е своеобразно "общество" от живи организми, главно дървесни растения, намиращи се помежду си във взаимна връзка и по такъв начин създаващи нова жизнена обстановка както за самите себе си, така и за своето потомство и за другите живи същества, растения и животни.

Заслужава внимание определението на понятието гора, дадено от видния съветски лесовъд М. Е. Ткаченко (1952). Под гора той разбира своеобразен елемент на географския ландшафт под формата на съвкупност от дървета, които в своето развитие са биологично взаимосвързани и влияят на околната среда върху повече или по-малко обширно земно пространство.

В. Г. Нестеров (1954) определя гората не само като природно явление, но и като обект на стопанска дейност. Според него гората е единство на съобщество от дървесни видове, които имат своя особена среда, чиито противоречия е необходимо да се направляват, за да се получи дървесина с най-добро качество, и други продукти за най-кратък срок и с най-малка себестойност, а също и за осигуряване на положителното влияние върху атмосферата, реките и полята.

Гората според Н. Пенев (1956) е взаимно проникващо и противоречиво единство от горски растения (преди всичко дървета), животни и заетата от тях почва и атмосфера, намиращи се в непрекъснато взаимодействие, което трябва да се направлява от човека с цел постоянно да се увеличава добивът на все по-доброкачествена дървесина от единица площ и да се подобряват защитно-водоохранните ѝ свойства.

В СССР сега е възприето следното определение. Гората е елемент на географския ландшафт, състоящ се от съвкупност от дървета, храсти, тревисти растения, животни и микроорганизми, които в своето развитие са биологично взаимосвързани, влияят си един на друг и заедно върху външната среда.

При съвременния системен подход на третиране на сложните природни образувания и явления гората се разглежда като биоecологична система. Според Белов (1976) гората е саморегулираща се биоecологична система, включваща в себе си дървесна, храстова и тревна растителност, животни, микроорганизми и почвата с нейния хидрологичен и въздушен режим, а Дювиньо я определя по-общо като функционална система, включваща в себе си съобщества от живите същества и средата, в която те живеят.

Названието гора често се заменя в литературата с термините лесорастително съобщество, асоциация, фитоценоза, биоценоза, биогеоценоза, екосистема и др. Наименованието фитоценоза означава съвкупност от растения (от гръцките думи фитон – растение, и койнос – общество); биоценоза – съобщество или групировка от живи същества, растения и животни (от гръцките думи био – живот, и койнос – общество).

Горската фитоценоза отразява много важни, но не всички признаци и особености на гората. Гората е не само растително, но и биологично съобщество, в което освен растенията влизат също и многочислени видове животни и микроорганизми.

Биоecологичният подход от своя страна също не е достатъчен. Биоценозата, която се формира под влиянието на взаимодействащите организми (растителни и животински) и условията на средата, сама оказва върху нея преобразуващо действие. Биоценозата и условията на средата представляват природно единство, качествено различна съставна част на природата, която според Сукачов може да се нарече биогеоценоза (от гръцките думи био – живот, гео – земя, койнос – общество). Това

понятие е въведено от В. Н. Сукачов през 1944 г. Под биогеоценоза той разбира съвкупност от еднородни природни явления (атмосфера, материнска скала, растения, животни, микроорганизми, почва и хидрологични условия) върху известна част от земната повърхност, имащи особено специфично въздействие между съставлящите ги компоненти и определен тип обмяна на вещества и енергия, между тях самите и другите явления в природата и представляващи вътрешно противоречиво диалектическо единство, намиращо се в постоянно движение и развитие (Сукачов, 1964). Основната движеща сила в развитието на биогеоценозата е противоречието във въздействието между организмите и средата на тяхното съществуване.

Близко по съдържание до понятието биогеоценоза е понятието екосистема, въведено от Tensley през 1935 г. Под екосистема той разбира динамична открита система, чиито съставни части са организмите, почвата и климатът. Съветските учени Е. М. Лавренко и Н. В. Дилес (1968) определят биогеоценозата като екосистема в границите на фитоценозата.

Понятието екосистема не винаги има еднакъв смисъл. Често екосистема се нарича и цялата атмосфера на земното кълбо, и само един организъм с неговата среда, и участък гора, и водоем с всички населяващи го организми. Учените подчертават, че в природата неживите и живите организми са свързани в единна система, т.е. в екосистема, в която има каскаден пренос на енергия и кръговрат на веществата. Общото между екосистемата и биогеоценозата е комплексният характер на понятието екосистема, който отразява в една или в друга степен природното единство на организма и средата.

Гората може да се разглежда като природна динамична саморегулираща се система. В нея става непрекъснат обмен на веществата и енергията, непрекъснато обновление, изменение на растежа и развитието, диференциация на дърветата и дървостойите, промяна на другите компоненти и техните взаимоотношения. За разкриването на многофакторните влияния и взаимодействия в биологичната система гора могат да се използват енергетичен и кибернетичен подход.

Енергетичният подход позволява гората да се разглежда като открита материално-енергетична система, в която се осъществява трансформация и миграция на веществата и енергията между нейните компоненти и средата. Въз основа на този подход са разработени компютърни модели на горски екосистеми.

При кибернетичния подход гората като система се разглежда в друг аспект. Кибернетичните модели на горските екосистеми отразяват връзките между явленията, зависимостта на едни компоненти на системата от други. Чрез тях много добре се представя йерархичната структура на горските екосистеми, регулиращото влияние на обратните връзки, количествено се оценява силата на тези връзки и влияния и т.н.

Един от първите опити да се представи биогеоценозата като кибернетична система е направен от В. Д. Александров през 1964 г. Авторът е успял да покаже наличието в биогеоценозата на обратни връзки, които регулират видовия състав, структурата, производителността, а така също и характера на преобразуванията на различните равнища в границите на фитоценозата. Анализът на структурата на биогеоценозата, разглеждана като кибернетична система, води до изясняване на елементарните явления в гората като сложна екосистема.

Като система гората може да се разглежда не само на равнището на биогеоценозата (екосистемата), но и на по-високи равнища – горски масив, ландшафт и т.н., като комплекс от взаимосвързани екосистеми.

Кибернетичният подход в биологията, в т.ч. и в биологията на гората, може да даде добри резултати само при наличието на безупречен изходен материал. Неговото получаване е отговорна задача, изискваща задълбочени лесовъдски знания.

Известният американски специалист в областта на системната екология проф. Watt, като подчертава извънредната сложност на биологичната система, изтъква необходимостта по-дълбоко да се вникне в същността на изучаваните процеси, така че моделирането на електронноизчислителни машини (ЕИМ) да отразява истинската природа.

Гората представлява единна сложна природна система от взаимно влияещи си биотични и абиотични компоненти и тяхното съчетание с биологично активната среда, която трябва да се разглежда на различни равнища и в няколко измерения, намиращи се в динамично равновесие. Главното обединяващо звено в тази система е дървостоят, който като основен компонент на горското съобщество е органично свързан с обкръжаващата среда, зависи от нея и ѝ влияе. Това не отслабва значението на другите компоненти на тази система.

Системният комплексен подход към горските и другите взаимодействия с него екосистеми има практическо значение за плановете и рационално използване на гората и на другите природни ресурси на основата на комплексните екологични модели. Системният подход към гората дава възможност да се установят оптималните параметри на бъдещата гора, като се използват теорията на оптимизацията и механизмът на саморегулиране на гората при стопанското противодействие. За да се представи гората като природна система и на тази основа да се решават практическите задачи, необходимо е да се направи подробен анализ на отделните звена и да се установи преди всичко взаимовръзката на гората с условията на външната среда.

Вече започва работа по моделирането на структурата на дървостойите, на процесите на естественото изреждане и на другите биологични процеси в гората, като се използват съвременни математически методи, методите на динамичните теории за популациите и др.

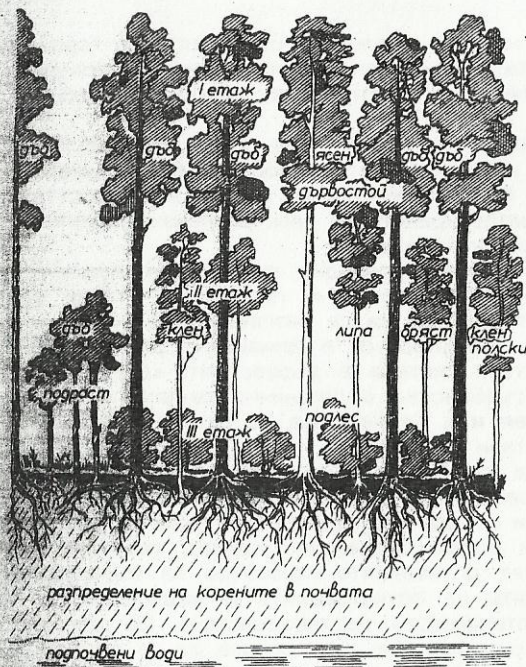
Г. Ф. Хилми (1957) прави опит да изрази математически изменението на числата на стъблата в процеса на естественото изреждане на чистите склопени насаждения и на тази основа да даде прогноза за броя на стъблата и за запаса.

Трябва да се помни, че на чистите едновъзрастни дървостойи са своиствени едни закономерности на строежа, а на смесените и разновъзрастните – други. Поради това и методите за тяхното разкриване са различни.

Въпросите за моделирането на дървостойите в последно време са станали предмет на нарастващо внимание не само от лесовъди, но и от биофизици и математици, което увеличава възможността за изучаването на количествените изменения в гората и за създаването на биологични и лесовъдски прогнози. Обаче природата на гората е толкова сложна и многообразна, че създадените засега модели само приблизително отразяват особеностите на реалната гора. Най-добри резултати може да се очакват от комплексното изучаване на гората.

1 СЪСТАВНИ РАСТИТЕЛНИ ЧАСТИ НА ГОРАТА

Една сложна по строеж гора има следните съставни растителни части: дървостой, подгон, подлес, подрас, жива почвена покривка и извънетажна растителност (фиг. 3).



Фиг. 3. Съставни растителни части на гората (По Нестеров, 1964)

видове и някои високи храсти, които благоприятствуват за растежа и формирането на дървета с добри стъблени форми от главния дървесен вид. За да изпълнят ролята си на подгон, второстепенните дървесни видове трябва да бъдат по-бавно растящи и по-сенкоиздръжливи от главния дървесен вид. В насажденията, съставени от сенкоиздръжливи дървесни видове, ролята на качествен подгон играят и изостаналите в растежа си дървета от тези видове.

Подлес са храстите и тези дървета, които по различни причини (биологични, климатични и др.) не могат да достигнат височината на съответните дървесни видове. Тук се включват и някои дървета от III клас на растеж.

Подраст се наричат младите дървесни растения от главния или от второстепенните дървесни видове с възраст над една година, но още недостигнали приблизително половината от височината на старото насаждение. Подрастът идва да смени старото насаждение. Дървесните растения на възраст до една година се наричат понци. Наличието на подраст в гората най-често показва, че условията за растеж и развитието на дървостоя са добри.

Живата почвена покривка, или тревната покривка, са полухрастите, тревните растения, мъховете и лишейте, които покриват горската почва.

Извънетажната растителност са растенията, растящи в различните етажи на насаждението, като бръшлян, повет, скрипка и др.

Дървостой се нарича съвкупността от дърветата в гората. В него не се включват храстите и тревната покривка. В състава на дървостоя се различават главен (главни) и второстепенни дървесни видове. Главен е този дървесен вид, който при дадени екологични и икономически условия е най-изгоден за отглеждане. Главният дървесен вид образува главния дървостой. Останалата част от дървостоя се формира от второстепенните дървесни видове. Това разделяне е условно, тъй като с въвеждането на нови технологии на преработка на дървесината и с промените в потребностите на обществото от различни продукти от дървесина, стопанското значение на дървесните видове се изменя.

Подгон е съвкупността от второстепенните дървесни

1 НАСАЖДЕНИЕ. КЛАСИФИКАЦИЯ НА НАСАЖДЕНИЯТА

Въпреки голямото разнообразие на гората в нея има повече или по-малко еднородни участъци, които се отличават от съседните. Тези еднородни горски участъци независимо от това, дали са от естествен или от изкуствен произход, се наричат насаждения. Насаждението е основна единица при планирането на лесовъдските мероприятия.

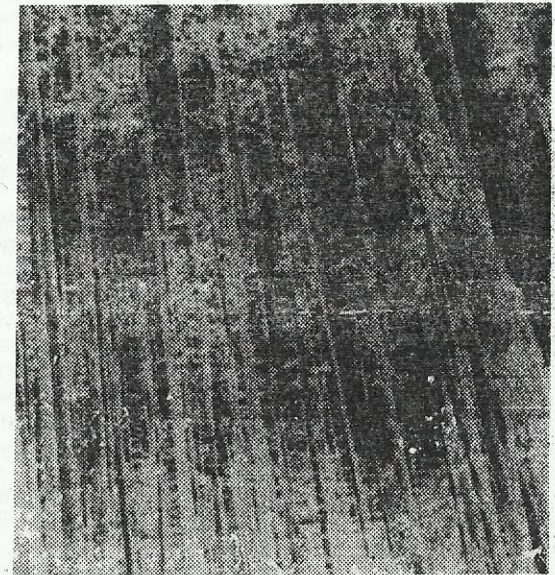
Насаждението като част от гората включва всички нейни растителни части, популациите от животни и абиотичните компоненти, т.е. всички компоненти на горската екосистема. В лесовъдството насаждението често се отъждествява с дървостоя, който е основен обект на стопанисването. Отделянето на насаждението в гората и тяхната класификация се извършва по лесовъдски признаци на насаждението, към които се отнасят съставът, формата, възрастта, произходът, склопеността, пълнотата, гъстотата, бонитетът и типът гора. Следователно насаждението може да се разглежда като еднородна по своите лесовъдски признаци част от гората.

2 СЪСТАВ НА НАСАЖДЕНИЯТА. ЧИСТИ И СМЕСЕНИ НАСАЖДЕНИЯ

По състав насажденията се подразделят на чисти и смесени. Чисти са насажденията, в състава на които участва един дървесен вид. Когато в състава на дадено насаждение има примес от друг или от други видове, но техният запас е под 5% от общия запас на насаждението, то се смята за чисто (фиг. 4). Наименованието на чистите насаждения се определя от името на дървесния вид, който ги образува.

Смесени са насажденията, в състава на които участват два или повече дървесни видове. В нашата страна се срещат смесени насаждения от бял бор и смърч, от бук и габър, от горун (зимен дъб), бук и габър, от цер и благун и др.

Съставът на насаждението се определя по различни начини, най-често в зависимост от участието на всеки вид в общия запас. Общият запас се приема условно за 10 единици. При означаването на състава се използват съкратени наименования на дървесните видове. Съставът на чисто смърчово насаждение например се означава като - см 10,



Фиг. 4. Чисто белоборво насаждение (Пила, ГС - Белица)

на чисто белоборово насаждение – бб 10, на чисто буково – бк 10, и т.н. При смесените насаждения десетте единици се разпределят между отделните дървесни видове според тяхното участие в общия запас (порядко в общия брой дървета или в общата кръгова площ). Например означението здб 5, лп 3, кл 2 показва, че 5/10 от запаса на насаждението се дава от горуна (зимния дъб), 3/10 от липата и 2/10 от клена.

При означаване състава на смесените насаждения видовете се подреждат в зависимост от количественото им участие, а при еднакво участие по-напред се поставя видът с по-голямо стопанско значение. Когато участието на даден вид в състава на насаждението е под 5%, във формулата на състава неговото участие се отбелязва като единично (ед). Такива са например насажденията: бб 10, ед. брз (чисто белоборово с единично участие на бреза); см 5, ела 5, ед. бб (смесено смърчово-елово с единично участие на бял бор) и др.

Поради разнообразието на почвено-климатични условия в горите на нашата страна има както чисти (белоборови, черноборови, смърчови, букови и др.), така и разнообразни смесени насаждения (от обикновен (летен) дъб и горун, благуна, цер и др. с техните спътници, от бук и габър, от смърч, ела, бук и бял бор, от бял бор и смърч, от смърч и бяла мура и др.).

Чистите насаждения поначало се образуват там, където природните условия са подходящи само за един дървесен вид. Морозов отбелязва, че при изключителни почвено-климатични условия не могат да се формират нито смесени, нито сложни насаждения; при такива условия чистите насаждения са напълно устойчиви. Така например при нашите условия на свежи до сухи и относително бедни почви по южните склонове на Родопите са разпространени чисти белоборови насаждения. На карстови терени в Родопите, Пирин и другаде, на припечни изложения върху каменисти почви най-често се формират чисти черноборови насаждения. Предимно чисти са и насажденията към горната граница на гората, където ниските температури, късият вегетационен период, ниското плодородие на почвите и др. са ограничаващи фактори. Голяма част от създадените по изкуствен начин насаждения от бял бор, черен бор, смърч и др. също са предимно чисти.

Смесените насаждения се образуват главно там, където почвените и климатичните условия позволяват да растат няколко дървесни вида. Условията в нашата страна като цяло са благоприятни за формирането на разнообразни смесени насаждения, което я определя като страна на смесените гори.

Както чистите, така и смесените насаждения имат предимства и недостатъци.

Чистите насаждения имат това предимство, че създаването и стопанисването им е по-лесно. В тези насаждения по-успешно се прилагат механизирани технологии за дърводобив. Добиват се ограничен брой сортименти, което в някои случаи също е тяхно предимство. Недостатъците на чистите насаждения обаче никак не са малко и в последно време се смятат за по-важни и решаващи. Те се свеждат до следното. Създадените или възникнали по естествен път на добри месторастения чисти насаждения не използват пълно производствените им възможности. При определени условия те намаляват плодородието на почвата, а оттам и продуктивността на насажденията. Под влияние на няколко поколения иглолистни насаждения в ЧССР почвеното плодородие се е понижило, в резултат на което годишният прираст от $2,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ е намалял на

$0,6 \text{ m}^3/\text{ha}$, или близо 4 пъти. Подобни данни привежда и Нестеров (1964) за горите на Севера. Там, където в продължение на 2 – 3 поколения гората е само от чисти смърчови насаждения, бонитетът намалява от II – III на IV – V. Смята се, че чистите насаждения са по-неустойчиви на нападения от гъбни болести и насекомни неприятели и в по-голяма степен се повреждат от сняг, вятър и други абиотични фактори. В чистите насаждения, съставени от светлолюбиви видове (бял бор, дъбове и др.), почвата лесно се зачмиява, което затруднява възобновяването и забавя растежа на дървостойте.

Независимо от тези недостатъци в немалко случаи създаването на чисти насаждения се налага от икономически съображения. Такива са тополовите, акациевите и върбовите насаждения.

Смесените насаждения имат повече предимства от чистите. Съставени от дървесни видове с нееднаква по големина и по дълбочина на проникване коренова система, те по-добре използват както влажността, така и хранителните вещества на дълбоките и плодородни почви. Такива са смесените насаждения от бял бор и смърч, от бук и горун и др. Смесените насаждения, съставени от сенкоиздръжливи и светлолюбиви видове и особено двуетажните, по-добре използват слънчевата енергия. Горската постилка в смесените насаждения, особено когато е богата на азот, се разлага по-лесно, с което се подобрява минералното хранене, а следователно и продуктивността на насажденията. Количеството валежи, които достигат повърхността на почвата, както и температурата на повърхностния почвен слой зависят от състава. Внасянето на листопадни видове в иглолистните насаждения води до подобряване на биологичната активност на почвата и на нейното плодородие. Особено благоприятно в това отношение е внасянето на дървесни и храстови видове, способни да фиксират атмосферния азот.

Естественото възобновяване, общо взето, е по-успешно в смесените насаждения, което се обяснява с различната възобновителна способност на видовете и със сложните взаимоотношения между тях.

Предимства на смесените насаждения са също по-доброто самоокасяване, а следователно и по-доброто качество на дървесината, по-добрите изразените водноохранни, защитни, рекреационни и други полезни функции, по-голямото разнообразие от гъби, горски плодове, лечебни растения и животни.

По правило се смята, че структурата на смесените гори е по-стабилна от структурата на чистите (Assmann, 1970). Това се дължи на тяхната по-добра устойчивост на вредните биотични и абиотични фактори. Тази стабилност на смесените насаждения се свързва с факта, че те са по-близо до естествените горски екосистеми и имат по-голямо биологично разнообразие.

По-доброто използване на потенциала на месторастенията, по-устойчивата структура при благоприятни отношения между видовете създават условия за по-висока продуктивност. Интересни данни за продуктивността на смесени насаждения при правилно смесване на видовете привежда Погребняк (1963) – средният годишен прираст на дъбово-ясенено насаждение от I бонитет на 50-годишна възраст при условията на свежа дъбрава е $5,1 \text{ m}^3/\text{ha}$, на дъбово-ясенено насаждение с 1%-ов примес от лиственица е $3 \text{ m}^3/\text{ha}$ на лиственицата и $6,6 \text{ m}^3/\text{ha}$ – на дъба и ясена. В насаждение с 5%-ов примес от лиственица общият прираст е вече $11,2 \text{ m}^3/\text{ha}$, а само на дъба и ясена – $5,3 \text{ m}^3/\text{ha}$. От приведените примери се вижда, че при правилно смесване на дървесните видове прирастът може да се удвои.

Nelson (1964) смята, че в повечето случаи върху дадено месторастение и при сравнима пълнота растежът на едновъзрастните смесени насаждения не може да бъде по-голям от растежа на бързорастящите видове при условията на чисти насаждения и по-малък от растежа на по-бавно растящите видове при същите условия.

Според Assmann (1970), за да се направи количествена оценка на прираста на смесените насаждения в сравнение с чистите, необходимо е да се има достатъчно знания за поведението на видовете от смесените насаждения при условията на чисти насаждения, както и за действителните съотношения на видовете в смесените насаждения. Тези отношения в повечето случаи не са идентични с отношенията на техните кръгови площи или обеми. Приемливо за тази цел може да бъде съотношението на видовете в склопа на дървостоя, т.е. съотношението на проекциите на короните, при това поотделно за всеки етаж. Сравненията в многоетажните насаждения се затрудняват още повече от обстоятелството, че засега информацията за влиянието на горните етажи върху продуктивността на долните не е достатъчна.

Независимо от многото предимства на смесените насаждения създаването на чисти насаждения се практикува както в нашето, така и в световното лесовъдство. Причините за това са следните (Assmann, 1970):

1. Трудностите при отглеждането на смесените насаждения. Стабилността на едно смесено насаждение се поддържа със специални грижи за осигуряването на оптимално съотношение между дървесните видове.

2. Много от посочените по-горе предимства не са доказани експериментално. Все още са малко данните за по-високата продуктивност, както и за по-доброто качество на дървесината от смесените насаждения. Тези констатации определят и насоките на научноизследователската работа в това отношение.

Следователно създаването на чисти или смесени насаждения трябва да става в зависимост от конкретните природни и икономически условия. По принцип обаче трябва да се дава предимство на смесените насаждения там, където условията позволяват.

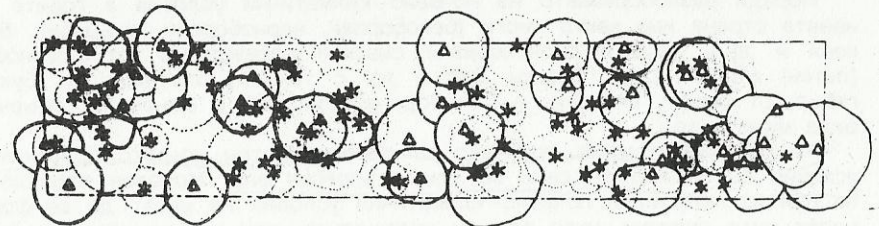
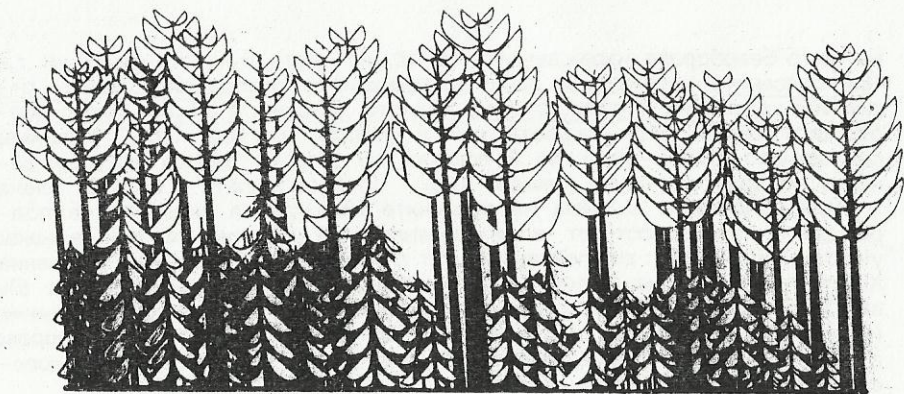
2 ФОРМА НА НАСАЖДЕНИЯТА. СМЕСЕНИ ДВУЕТАЖНИ НАСАЖДЕНИЯ

По форма насажденията биват прости и сложни. Прости, или едноетажни, са насажденията, при които короните на дърветата образуват приблизително един общ етаж.

Сложни са насажденията, при които короните на дърветата образуват отделни етажи. В зависимост от броя на очертаните етажи те биват двуетажни (Фиг. 5), триетажни и т.н. Когато се описват сложните насаждения, винаги се започва от най-горния етаж, който се приема за първи.

Вертикалният строеж на насаждението (неговата форма) често се характеризира и с понятието склоп. Под склоп на дадено насаждение се разбира характерът на разпределение на короните на дърветата във въздушния слой над повърхността на почвата. Хоризонтален е склопът на едноетажните насаждения, вертикален – склопът на двуетажните. Склопът на насажденията, съставени от дървета с различна височина, е стъпаловиден.

Прости могат да бъдат както чистите, така и смесените насаждения. Чистите борови едновъзрастни насаждения са примери за прости насаждения. Повечето от боровите, смърчовите, буковите, дъбовите и др. насаждения по състав са едноетажни.



Фиг. 5. Профилна диаграма на двуетажно белоборово-смърчово насаждение

Сложните насаждения по правило са смесени, но могат да бъдат съставени и от един дървесен вид, т.е. могат да бъдат чисти, ако дърветата, които ги формират, са различни по възраст. В такъв случай по-старите дървета са в горния, първия етаж, а по-младите образуват долните етажи.

На практика за двуетажни се приемат тези насаждения, на които височината на дърветата от втория етаж не надминава половината от височината на дърветата от първия етаж и тяхната склопеност е не по-малка от 0,3. Пример за такова насаждение е показаното на фиг. 5.

Както показаха извършените проучвания и практическият опит през последните няколко десетилетия, формирането и създаването на двуетажни насаждения е една от възможностите за повишаване продуктивността на горите. Доказано е, че по-високата производителност на смесените двуетажни насаждения се дължи на по-пълното използване на почвеното плодородие, на слънчевата енергия и на останалите ресурси на месторастенията.

На двуетажните насаждения от черен бор и широколистни пръв у нас обръща внимание Б. Стефанов. По-късно върху проблема на двуетажните насаждения работи Н. Пенев. През последните години в СССР, ГДР, ЧССР, ПНР и други страни се работи сериозно по този проблем.

За да се формират или създадат по изкуствен начин пълноценни двуетажни насаждения, необходимо е да бъдат налице следните условия:

1. Благоприятни климатични и почвени условия за дървесните видове, участващи в състава на тези насаждения. Високопродуктивните двуетажни насаждения могат да бъдат създадени върху богати месторастения, задоволяващи потребностите на двата етажа от вода и хранителни вещества.

2. Контрастни биологични свойства и екологични изисквания на дървесните видове, формиращи двата етажа. Първият етаж се формира от светлолюбиви, бързорастящи в млада възраст и с дълбока коренова система видове, като бял бор, черен бор, бяла мура, черна мура, трепетлика и бреза. Във втория етаж участват сенкоиздръжливи, бавнорастящи в млада възраст и с по-плътна коренова система видове, като смърч, ела, бук, липи и др. В по-редки случаи вторият етаж може да бъде съставен от светлолюбиви видове, например от дъбове.

3. Наличие на достатъчно количество подраст (фиданки) както от светлолюбивия и бързорастящ, така и от сенкоиздръжливия и бавнорастящ дървесен вид и тяхното равномерно разпределение по площта.

4. Разлика във възрастта на дърветата от първия и втория етаж. Тя е необходима, когато растежът по височина на сенкоиздръжливия вид от втория етаж в млада възраст е също така добър, както и растежът на светлолюбивия вид от първия етаж, например при двуетажните черноборово-букови и мурово-букови насаждения.

В зависимост от времето на формиране на втория етаж двуетажните насаждения биват едновъзрастни и разновъзрастни. Едновъзрастни са тези, при които разликата във възрастта на първия и на втория етаж е в границите на един клас на възраст. Когато тази разлика е по-голяма, те са разновъзрастни. По-голямата част от изкуствено създадените досега двуетажни борово-смърчови насаждения са разновъзрастни. Разновъзрастни са и голяма част от естествените борово-смърчови двуетажни насаждения, както и двуетажните борово-широколистни насаждения.

Голямо е разнообразието на двуетажните насаждения и по отношение на техния произход. Понастоящем в нашите гори могат да се срещнат двуетажни насаждения с естествен първи и втори етаж, с естествен първи и изкуствено създаден втори, с изкуствено създадени и двата етажа и т.н. Създаването на двуетажните насаждения и особено поддържането на двуетажната им структура за по-продължителен период от време изисква активна и висококвалифицирана лесовъдска дейност, което прави тези насаждения повече творения на човека, отколкото на природата.

Смесените двуетажни насаждения се създават от различни дървесни видове и в зависимост от това те биват:

- иглолистни - първият етаж е съставен от бял бор и по-рядко от бяла или черна мура, а вторият - от смърч или ела, или и от двата вида;

- борово-широколистни - в тях първият етаж е съставен от бял или черен бор, а вторият - от бук или от дъбове и техните спътници (ясени, брястове, липи и др.);

- широколистни - първият етаж е съставен най-често от горун, а вторият от бук, липи, габър и др., или първият етаж е от бреза, а вторият - от бук и др.;

- широколистно-иглолистни - първият етаж се формира от меки широколистни (бреза или трепетлика), а вторият от ела или смърч.

По-голямо внимание заслужават иглолистните и борово-широколистните смесени двуетажни насаждения.

Иглолистни двуетажни насаждения

Най-широко разпространени у нас са борово-смърчовите, борово-смърчово-еловите и борово-еловите двуетажни насаждения главно върху сравнително богати и свежи и по-малко върху свежи до влажни месторастения (фиг. 6).

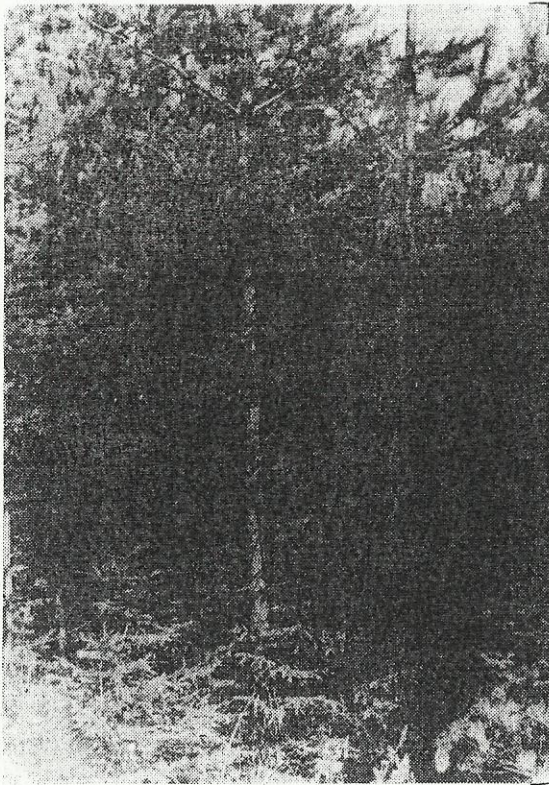
Най-често те възникват по естествен начин върху пожарища, изоставени ниви или голи сечища, подлагани на временно селскостопанско ползуване. Такива насаждения се създават и като бора, които формира първия етаж, се засажда, а сенкоиздръжливите видове (смърч, ела) се настаняват по естествен начин или също се залесяват. Внасянето на смърча под склопа на бора на борово-смърчови и смърчово-борови месторастения е най-широко прилаганият метод за създаване на двуетажни борово-смърчови насаждения. Препоръчва се това да се извършва след изреждане (извеждане на отгледна сеч) на боровия дървостой, след което да се засаждат по 3500 - 4000 бр. добре укрепнати фиданки на 1 ha.

Формирането на двуетажни насаждения за някои типове гора е възможно и чрез извеждане на подходящи главни сечи. При извеждането на главни сечи се цели да се подсигури преди всичко естественото възобновяване на белия бор. Еловият и смърчовият или само еловият подраст при тези условия са винаги в достатъчно количество. За да се оформят етажите, 5 - 6 години след окончателното изсичане на зрелите дървостои в току-що оформилия се втори етаж, съставен главно от бял бор, се изсичат някои елови и смърчови индивиди, които заглушават бора (фиг. 7).

При нашите условия най-добре проучени са двуетажните борово-смърчови насаждения. През 1946 г. Н. Пенев пръв установява, че в Родопите при борово-смърчовите насаждения възобновяването на белия бор и смърча върху пожарищата и изоставените ниви започва едновременно. Формиращите се двуетажни насаждения са относително едновъзрастни. Той посочва, че при тези условия е възможно да се реализират две главни ползвания - едното от първия (боровия) етаж, а другото от втория (смърчовия) етаж. Според него най-перспективни са относително едновъзрастните двуетажни насаждения. При правилно извеждане на отгледните сечи в тези насаждения към 80 - 90-годишна възраст белият бор и смърчът се изравняват по височина, което улеснява тяхното понататъшно стопанисване.



Фиг. 6. Двуетажно белоборово-смърчово насаждение (УОГС "Г. Ст. Аврамов")



Фиг. 7. Двуетажно белоборово-елово насаждение, формирано след изведена главна сеч

Резултатите от много проучвания доказват, че двуетажните иглолистни насаждения са по-продуктивни от чистите едноетажни. Според Духовников и др. (1966) двуетажните борово-смърчови насаждения са с около 60% по-продуктивни от чистите борови и с около 10 - 45% - от чистите смърчови. С висока продуктивност се отличават и двуетажните белоборово-елови насаждения - в такова насаждение (отдел 179 на УОГС "Г.Ст. Аврамов") от 100-годишния първи боров етаж били отсечени $575 \text{ m}^3/\text{ha}$, съблена дървесина, а вторият елов етаж имал запас $470 \text{ m}^3/\text{ha}$, т.е. ако се отсече и еловият етаж, общият добив от двата етажа ще бъде $1165 \text{ m}^3/\text{ha}$, т.е. среден годишен прираст $12 \text{ m}^3/\text{ha}$.

2 Двуетажни борово-широколистни насаждения

Двуетажните борово-широколистни насаждения у нас се срещат както в долния лесорастителен пояс (на дъбовете и черния бор), така и в средния (на бука и иглолистните). В долния лесорастителен пояс двуетажна структура имат някои белоборови и черноборови култури, създадени при реконструкция на малоценни широколистни насаждения и по-рядко при залесяване на голи площи. В средния лесорастителен пояс горният белоборов и по-рядко черноборов етаж се формира най-често естествено и предимно върху пожарища. В боровите култури от този пояс при подходящи условия се формират двуетажни борово (белоборово)-широколистни, най-често белоборово-букови насаждения.

Долният широколистен етаж на двуетажните борово-широколистни насаждения у нас има естествен произход. В долния лесорастителен пояс той е съставен от различни видове дъбове, а в средния - главно от бук. Напоследък се поставя задачата за изкуствено внасяне на втори етаж от широколистни в борови (белоборови и черноборови) култури на подходящи месторастения.

В нашата страна има големи възможности за създаване на двуетажни борово-широколистни насаждения. Един анализ на състоянието на боровите култури у нас показва, че около 30 - 40% от наличните досега култури, което съставлява около 150 - 200 хил. ha, са подходящи за стопанисването като двуетажни борово-широколистни. Те са и с подходящ състав, и на подходяща възраст (между 15 и 30 години), и от добър бонитет (главно I и II), и растат при добри условия на месторастене.

За разлика от иглолистните двуетажни насаждения, които се формират главно върху свежи, влажни и богати месторастения, някои от двуетажните борово-широколистни насаждения (белоборово-горунови, черноборово-благунови) се формират и на свежи до сухи типове месторастения. Взискателни към влажността на почвата са двуетажните белоборово-букови двуетажни насаждения.

За формирането на качествен втори етаж от широколистни е необходимо двуетажните борово-широколистни насаждения да се създават на богати месторастения. Широколистните от долния етаж трябва да се отглеждат в плътен склоп, за да се оформят добри стъбла, от които в зряла възраст да се получи едроразмерна строителна дървесина, вкл. дървесина за фурнир и за шперплат.

Двуетажните борово-широколистни насаждения имат всички предимства на смесените двуетажни насаждения: по-висока производителност, по-добри водноохранни, защитни, рекреационни и други полезни функции. Това е отразено както в чуждата, така и в нашата литература.

Интересни в това отношение са данните, които привежда Власев (1975). Едно двуетажно черноборово-буково насаждение (ГС - Смолян) на 100-годишна възраст (за черния бор) е имало запас $694 \text{ m}^3/\text{ha}$, докато по опитни таблици черноборово насаждение от I бонитет на същата възраст е със запас $538 \text{ m}^3/\text{ha}$, а чисто буково от II бонитет на 100-годишна възраст има запас $450 \text{ m}^3/\text{ha}$. Следователно запасът на двуетажното черноборово-буково насаждение е със $156 \text{ m}^3/\text{ha}$ по-висок от запаса на чистото черноборово и с $243 \text{ m}^3/\text{ha}$ по-висок от запаса на чистото буково насаждение.

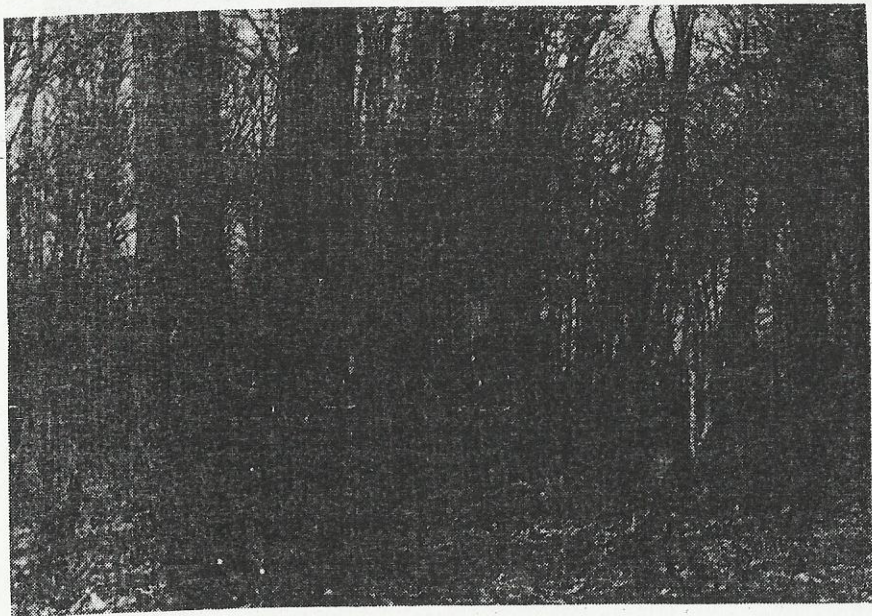
Проучените от Даков и др. (1970) двуетажни борово-широколистни насаждения са показали, че чрез тях може да се съкрати срокът за производство на едра строителна дървесина с 2 - 3 десетилетия, без това да се отрази съществено върху запаса им. Като временна форма на стопанисване внимание заслужават и двуетажните борово-широколистни насаждения, формирани на неподходящи за бора месторастения. В тях към 40-годишна възраст трябва да започнат интензивни изреждания на горния етаж. За производство на едроразмерна дървесина към 70 - 80-годишна възраст трябва да се формира чисто широколистно насаждение, като окончателно се изсече боровият етаж.

Разнообразието на дървесни видове, на климатични и почвени условия в нашата страна създава големи възможности за формиране на високо-производителни смесени двуетажни насаждения. Разширяването на площта им води не само до увеличаване на дървопроизводството, но и до подобряване на хидрологичната и защитната роля на гората.

3 ПРОИЗХОД НА НАСАЖДЕНИЯТА

По произход насажденията биват семенни и вегетативни (издънкови), а също естествени и изкуствени.

Семенни са тези насаждения, в които дърветата са израсли от семена.



Фиг. 8. Издънково церово насаждение

Издънкови са насажденията, в които дърветата са получени от пньови или коренови издънки, от отводки и др. Пньови издънки дават почти всички широколистни дървесни видове. Коренови издънки с практическо значение образуват трепетликата, брястовете, акацията и др., а отводки – липите, смърчът и др. Поначало иглолистните насаждения са от семенен произход. Голяма част от широколистните гори в нашата страна имат издънков произход и особено дъбовите, габървите и липовите.

Семенните гори се наричат още високостъблени, а издънковите – нискостъблени. Нискостъблените се отличават по външен вид от високостъблените по това, че стъблата им са разположени в гнезда и при основата са извити като лули (фиг. 8).

Издънковите и особено възникналите от пньови и коренови издънки се характеризират с много бърз растеж в млада възраст, което се обяснява с обстоятелството, че те използват мощната коренова система на майчините растения. През първите няколко години в зависимост от дървесния вид те дават годишен прираст по височина 0,6 – 1,0 – 1,5 m, а при трепетликата и тополите този прираст може да бъде и повече от 2,0 m.

Бързият растеж на издънковите насаждения в млада възраст позволява за кратък период от време да се натрупа значителна дървесна маса (биомаса), с което да се задоволят потребностите от някои дребни и средни сортименти и особено от дървесина за технологична преработка. Този бърз растеж обаче се запазва за непродължителен период от време. Освен това такива насаждения са неустойчиви на заболявания, започват бързо да загиват, да сухсвършат и да изсъхват. Те са и по-недълговечни от семенните. Високостъблените насаждения в повечето случаи са по-производителни, по-правостъблени, дават по-едноразмерна

и по-качествена дървесина и са по-устойчиви на заболявания, с по-добре изразени средообразуващи функции. Една от основните задачи на нашето лесовъдство следователно е да превърне по-голямата част от наличните издънкови насаждения във високостъблени.

В зависимост от начина на създаването им семенните насаждения се разделят на естествени и изкуствени. Естествени са насажденията, получени по естествен път, а изкуствени са насажденията, създадени чрез залесяване с фиданки или чрез сеене на семена. Въпреки че понякога се въздейства активно върху процеса на естественото възобновяване чрез разрохкване на почвата, отстраняване на подлеса, почистване на сечищата от отпадъци и др. произходът на насажденията се приема за естествен. Различията в строежа на естествените и на изкуствените насаждения с времето намаляват и в тях се прилагат еднакви лесовъдски мероприятия.

3. ВЪЗРАСТ. ЕДНОВЪЗРАСТНИ И РАЗНОВЪЗРАСТНИ НАСАЖДЕНИЯ

38

Възрастта на насажденията се определя по възрастта на преобладаващата част на дърветата в тях, а на многоетажните насаждения – за всеки етаж поотделно.

Възрастта на насажденията най-често се дава в класове на възраст. С класовете на възраст се изразява възрастта, в границите на която дадено насаждение се приема за стопански еднородно.

За насажденията от иглолистни и от твърди широколистни дървесни видове (дъбове, бук, ясени и др.) класовете на възраст са през 20 години. Следователно от I клас на възраст са насажденията, чиято възраст е от 1 до 20 години, от II клас – от 20 до 40 години, от III клас – от 40 до 60 години, и т. н.

За насажденията от меки широколистни дървесни видове (бреза, трепетлика, тополи, върби и др.) класовете на възраст са през 10 години. За насажденията от издънков произход класовете на възраст са през 5 години. Следователно насажденията с възраст на дърветата от 1 до 5 години са от I клас, с възраст от 6 до 10 години са от II клас и т. н.

По възраст насажденията биват едновъзрастни и разновъзрастни.

Едновъзрастните насаждения могат да бъдат действително едновъзрастни, когато дърветата в насаждението са на абсолютно еднаква възраст, например горските култури, и относително едновъзрастни, когато разликата във възрастта на дърветата в дадено насаждение се колебае в границите на не повече от един клас на възраст.

Разновъзрастни се наричат тези насаждения, при които разликата във възрастта на отделните дървета е повече от един клас на възраст. Например, ако в едно смърчово насаждение има дървета на възраст 65 – 78 години, то е едновъзрастно, но ако освен тях се срещат и дървета на възраст от 50 – 55 години, то вече е разновъзрастно.

При разновъзрастните насаждения се различават два вида възраст: господстваща и средна. Господстваща е възрастта на по-голямата част от дърветата, а средна е средноаритметичната на възрастта на всички дървета в насаждението.

На практика възрастта на насажденията се определя окомерно или чрез преброяване на годишните пръстени на прясно отсечени пньове, или на проби, взети с Преслеров сръдел. Възрастта на иглолистните насаждения може да се определи и чрез преброяване на годишните прешлени. При едновъзрастните насаждения достатъчно е да се преброят годиш-

ните пръстени на малък брой дървета, докато при разновъзрастните е необходимо да се определи възрастта на голям брой дървета, по възможност разпределени по степени на дебелина. Това позволява да се определи средната възраст на всяка степен по дебелина, а чрез тях – средната възраст на насаждението.

В развитието на гората има различни периоди на възраст, според които насажденията биват: младияк, върляняк, средновъзрастни, дооръващи, зрели и престарели.

М л а д и я к се наричат насажденията, които са в процес на склопяване или които току-що са склопени. Такива насаждения са обикновено от I клас на възраст.

В ъ р л я н я к се наричат склопилите се вече и силно нарастващи по височина дървостои, чиито стъбла са достигнали размерите на върлина и започват да се самокастрият. Практически това са иглолистните и насажденията от твърди широколистни на възраст от 21 до 40 години и от меки широколистни и издънкови на възраст от 11 до 20 години.

С р е д н о в ъ з р а с т н и са тези насаждения, чиито дървета растат твърде интензивно, а стъблата им са вече оформени и прирастът по височина започва да намалява в сравнение с този по дебелина. Това са насаждения на възраст 41 – 60 години от иглолистни и твърди широколистни, и на възраст 21 – 30 години от меки широколистни.

Д о о р ъ в а щ и са дървостойте, които са с голям прираст по дебелина и със засилено плододаване. За иглолистните дървесни видове и твърдите широколистни от семенен произход това са насаждения на възраст от 61 до 80 години, а за меките широколистни дървесни видове – на възраст от 31 до 40 години.

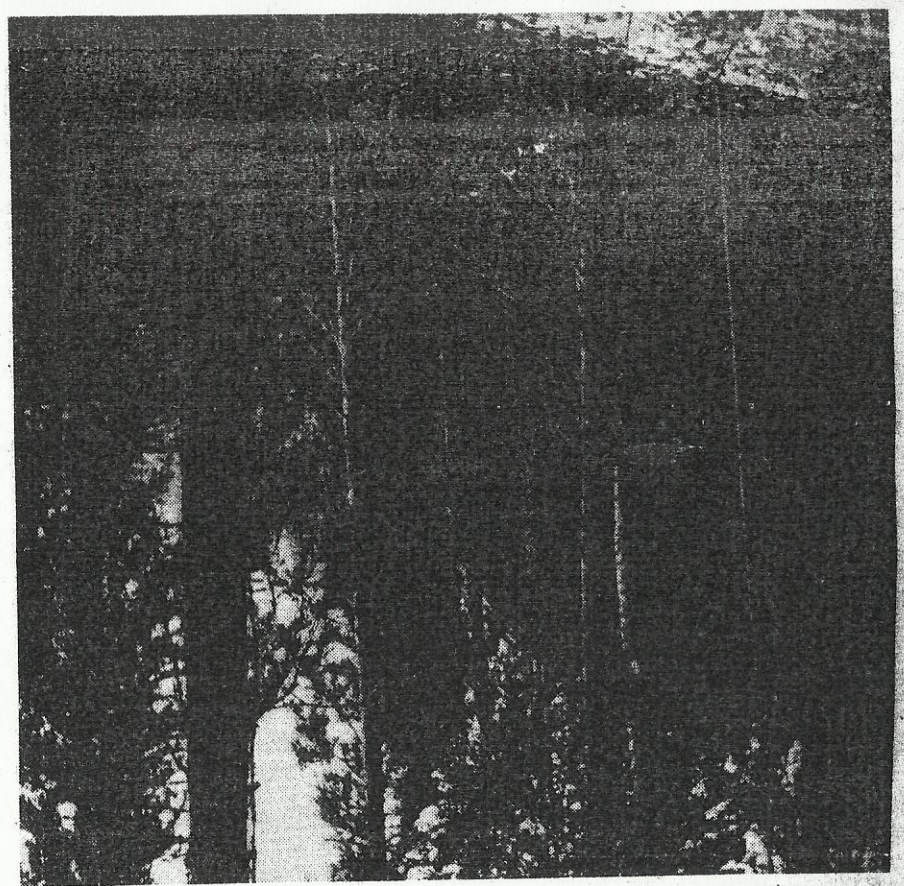
З р е л и са дървостойте, от които вече могат да се добиват определени сортименти, необходими на народното стопанство. У нас е прието за зрели да се смятат дървостойте на възраст от 80 до 100 или от 101 до 120 години за иглолистните и твърдите широколистни и от 41 до 60 години за меките широколистни и издънковите. Прирастът на тези насаждения вече е намалел и те са сечнозрели, т.е. годни за изсичане (фиг. 9).

П р е с т а р е л и се наричат дървостойте, които почти не дават прираст, имат признаци на старост, боледуват и стъблата им загиват отгоре. В практиката към престарелите се отнасят насажденията от иглолистни и твърди широколистни на възраст над 120 – 140 години, а за меките широколистни – на възраст над 60 – 70 години.

Освен тези периоди на възраст някои учени разграничават три основни етапа в развитието на горските дървета и на насажденията като цяло: юношески, на пълна зрелост и на остаряване.

През юношеския етап от своето развитие младите горски дървета са със силно изразена пластичност на наследствените качества, с подчертана способност за приспособяване към определени условия на съществуване, с голяма чувствителност спрямо студа и сушата, с повисока сенкоиздръжливост и с неспособност да образуват полови клетки. През този етап на развитие за горските дървета са характерни голямата жизнеспособност и бързият растеж, особено по височина. Обективен признак за завършване на юношеския етап е началото на плододаването.

Етапът на пълна зрелост се характеризира като период на интензивно плододаване и забавяне на растежа. Наследствеността става по-консервативна, отколкото в юношеския етап. Дърветата са по-малко приспособими към външните условия и имат относително по-постоянни свойства и признаци, а също така и способност да образуват полови клетки.



Фиг. 9. Зряло смърчово насаждение (резерват "Парангалица")

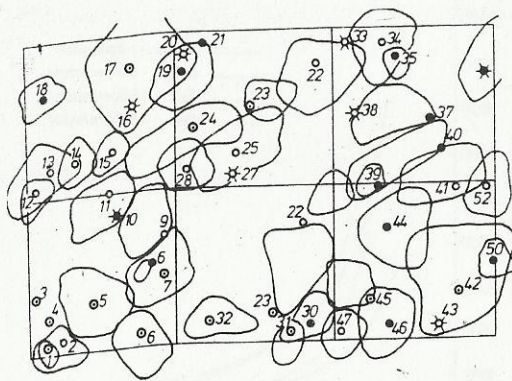
Етапът на стареене е низходящият път в развитието на горските дървета и на насажденията като цяло. Той започва със загиване на малки, а след това и на по-големи клонови и накрая на цели дървета.

Като пример на различие в етапа на развитие и календарната възраст може да се посочи вторият етап от смърч в едно дуетажно бело-борово-смърчово насаждение в м. Юндола, което на 50-годишна възраст има средна височина 2 – 3 m, расте бавно поради недостиг на светлина и топлина, не плододава и при тези условия не може да премине в етап на зрелост. Същевременно смърчовите дървета от съседно 50-годишно чисто едноетажно смърчово насаждение са със средна височина 21 – 24 m, плододават и следователно са невлезли в своя етап на зрелост.

склопеност, пълнота и гъстота на насажденията

Под склопеност на насажденията се разбира степента на доближеност на короните на дърветата. Когато короните се допират една до друга и проекциите им покриват напълно цялата земя площ под тях,

287/89



Фиг. 10. Карта на проекциите на короните

към хоризонтална повърхност и картиране на короните на дърветата (Фиг. 10). Познати са и други начини за определяне на склопеността на насажденията (Власев и др., 1978).

Склопеността на сложните насаждения се определя за всеки етаж поотделно. Общата склопеност обаче не е аритметичен сбор от склопеността на отделните етажи. Тя се определя по същия начин, както и при едноетажните насаждения.

Обикновено склопеността 1,0 - 0,9 се смята за голяма, 0,8 - 0,7 - за средна, 0,6 - 0,5 - за ниска, а 0,4 - 0,3 - за много ниска. Насаждения със склопеност 0,3 - 0,1 се наричат редини. В тях взаимодействието със склопеността и влиянието им върху околната среда е много слабо, т.е. редините не са гора. В практиката редините или се попълват, или се изсичат и наново се залесяват.

Склопеността е много важен лесовъдски признак на насажденията, тъй като тя определя светлинния режим под склопа на гората, от който на свой ред зависят ходът на естественото възобновяване, наличието и съставът на тревната покривка и на подлеса, процесите на разлагане на горската постилка и др. Чрез извеждане на различни видове отгледни и главни сечи склопеността може успешно да се регулира и по този начин да се контролират много от процесите в гората.

Гъстотата на насажденията се определя по броя на дърветата на единица площ (1 ha), а пълнотата е лесовъдски и таксационен показател, който се определя от отношението на кръговата площ или на обема на насаждението на единица площ към кръговата площ или обема на насаждението, прието за образец. Кръговата площ, или сумата на напречните сечения на дърветата на гръдна височина на насаждението образци, се вземат от опитни таблици. Пълнотата се изразява в десети части от единицата - от 0,1 до 1,0. С пълнота 1,0 е насаждението, което има кръгова площ или обем, равен на кръговата площ или на обема на насаждението образец. Гъстотата и пълнотата могат да бъдат изразени и в абсолютни величини, например гъстота - 1250 бр. дървета /ha и пълнота - 32,5 m²/ha.

Склопеността, гъстотата и пълнотата в повечето случаи се изменят успоредно, но нерядко отразяват различни състояния на насаждението. Насажденията могат да имат голяма склопеност, голяма гъстота и пъл-

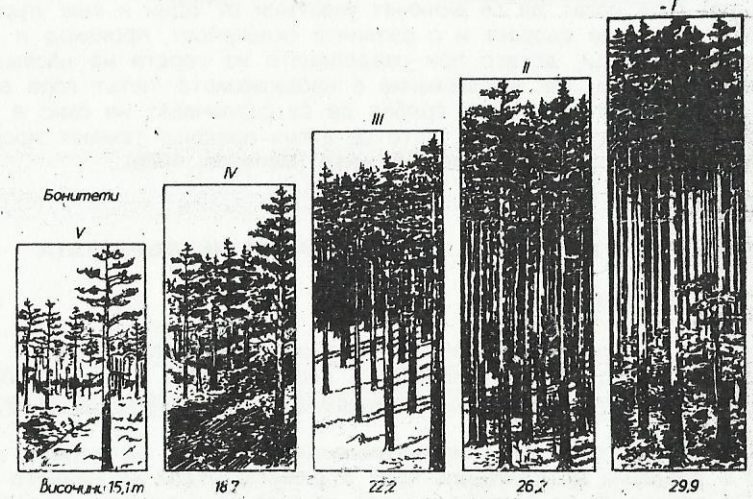
склопеността на насаждението се приема за 1,0. Ако проекциите на короните покриват 60% от заеманата от насаждението територия, а 40% от площта остава непокрита, склопеността на насаждението е 0,6. В практиката склопеността обикновено се определя окомерно, като се преценява каква част от небосвода остава незакрита от короните на дърветата. Тя може да се оцени приблизително и по обедната сянка на дърветата, но най-точно се определя чрез проектиране

3 Бонитет на насажденията

Бонитетът е показател за продуктивността на насажденията. Той зависи преди всичко от условията на месторастене и от дървесния вид. При по-добри условия на месторастене за по-къс период от време насажденията достигат по-голяма височина, натрупват по-голямо количество дървесина на единица площ и, обратно, при по-неблагоприятни условия растежът на дървостойките е по-бавен и продуктивността - по-ниска. Следователно в определени случаи бонитетът на насаждението може да се използва и като мярка за продуктивността на горските месторастения.

Бонитетът на дадено насаждение се определя по средната височина на дървостоя при дадена възраст в помощта на специални бонитетни таблици. Означава се с римски цифри. Най-високопродуктивни са насажденията от I (I^a) бонитет, а най-нископродуктивни - от V бонитет. На фиг. 11 са показани белоборови насаждения от различни бонитети. За по-голямата част от основните дървесни видове у нас има разработени диференцирани бонитетни таблици.

Бонитетът като лесовъдски признак има съществено значение, тъй като насажденията от различни бонитети изискват и съответни начини на



Фиг. 11. Белоборови насаждения на 100-годишна възраст от различни бонитети

стопанисване. Трябва да се има предвид също, че през живота на насаждението бонитетът се изменя в зависимост от променените природни условия или от условията, създадени вследствие на прилаганите лесовъдски мероприятия.

3. ТИП ГОРА

Насажденията могат да имат еднакви лесовъдски признаци (състав, форма, произход, възраст, склопеност и бонитет), но това не означава, че са напълно еднакви по отношение на растежната среда и че в тях трябва да се провеждат еднакви горскостопански мероприятия. Характерен пример в това отношение са две белоборови насаждения с абсолютно еднакви лесовъдски признаци. И двете са на възраст 100 години, със склопеност 0,6, прости по форма, семенни и естествени по произход, от IV бонитет, но едното расте върху сухи и бедни пясъчливи почви, а другото – върху заблатени почви. Растежните условия, които определят лошият растеж на двете насаждения, са коренно противоположни. В единия случай лошият растеж се дължи на недостатъчна влажност, а в другия – на преовлажняване. За да се повиши продуктивността на тези насаждения, в първия случай трябва да се проведат мероприятия за подобряване на режима на влажността в почвата, а във втория – за отстраняване на излишната влажност.

Приведеният пример показва, че лесовъдските признаци на дървостоя не са достатъчни за характеризирането и класифицирането на насажденията. За тази цел е необходимо да се вземат под внимание също условията на средата, характерът на взаимоотношенията на дървостоя и другите растителни части на гората със средата и особеностите на лесовъдските мероприятия, които трябва да се провеждат в тях, т.е. насажденията трябва да се характеризират и по типа гора.

Най-общо под тип гора се разбира съвкупност от насаждения с еднакъв състав, които растат при сходни условия на месторастене и в които се провеждат еднакви горскостопански мероприятия. Следователно в един тип гора могат да се включат участъци от един и същ дървесен вид, но на различна възраст и с различни склопеност, произход и други лесовъдски признаци, докато при разделянето на гората на насаждения това не се допуска, т.е. в сравнение с насаждението типът гора е по-широко понятие. Типовете гора трябва да се различават не само в пространството, но и във времето, като се взема предвид техният произход и тенденциите на развитието им в бъдеще (Мелехов, 1980).

4. САМОИЗРЕЖДАНЕ НА ГОРАТА. КЛАСИФИКАЦИЯ НА ДЪРВЕТАТА

САМОИЗРЕЖДАНЕ НА ГОРАТА

Процесът на постепенно отмиране на част от дърветата в гората с увеличаване на възрастта им е известен в лесовъдството като самоизреждане. Той се наблюдава от възникването на гората до естественото ѝ загиване.

Самоизреждането е закономерно явление в живота на гората, което протича с различна интензивност през отделните етапи на нейното развитие. От появилите се стотици хиляди поничи на 1 ha като подраст на следващата година оцеляват десетки хиляди, към 20 – 30-годишна възраст

раст броят на дърветата е вече няколко хиляди, а към 100-годишна възраст – едва няколко стотици (фиг. 12).

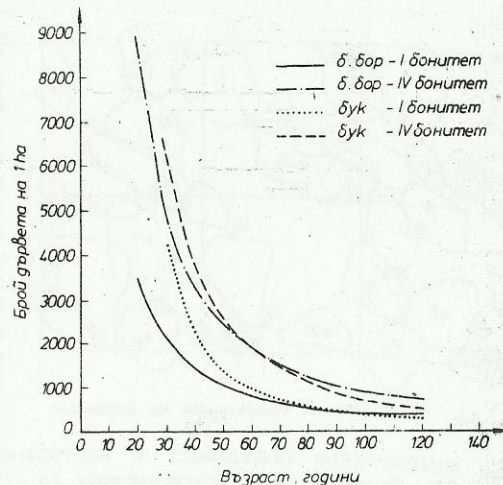
Причините за самоизреждането на гората са твърде разнообразни. В основата на този процес е растежът на дърветата. С увеличаване на възрастта и на размерите им тяхната потребност от светлина, вода, хранителни вещества и др. нарастват. При голяма гъстота на дървостоя след склопяването му настъпва остра конкурентна борба между индивидите, в резултат на която част от тях загиват. Оцеляват индивидите с по-добра наследственост и растящите при по-благоприятни условия на микросредата. Наследствената хетерогенност, която съществува даже и в рамките на един дървесен вид, и хетерогенността в условията на микросредата са причина за диференциация на растежа от най-млада възраст (като поничи и подраст), която с времето се задълбочава.

Със склопяването на дървостоеите се засилва взаимното влияние на дърветата едно върху друго, с което се усилва процесът на самоизреждането. През този период настъпва и интензивно самоокастрияне на дърветата.

За самоизреждането на гората от значение е не само конкуренцията между надземните части на дърветата, но и конкуренцията между кореновите им системи, която не е така очевидна. Така например в едновърстните борсови насаждения кореновата система на едно дърво може да се конкурира с кореновите системи на няколко десетки дървета, докато короната се влияе от короните само на няколко съседни дървета.

Още по-сложни са взаимодействията на дърветата в смесените и сложните насаждения. Различната наследственост по отношение на семеносенето, покълването на семената, развитието на поничите и на подрастта, темпът на растеж през различните възрастови периоди, различното отношение към факторите на средата, дълговечността и другите им биологични особености създават една твърде сложна система от взаимодействия, която определя и характера на самоизреждането.

За обяснението на явлениято самоизреждане в миналото са съществували и други схващания, основаващи се на различни моменти от учението на Дарвин за борбата за съществуване. Както отбелязват Спур и Барнес (1984), в синекологията (екологията на растителните съобщества), поради нейната сложност и недостатъчното фактически данни за огромното количество взаимодействия между организмите и между тях и физическите фактори на средата се проявява склонност към субективизъм, теоретизиране и прибързани обобщения. Съвременната тенденция към все по-широко прилагане на екосистемния подход, на системното изучаване и



Фиг. 12. Изменение на броя на дърветата с увеличаване на възрастта в белоборови и в букови насаждения от I и IV бонитет (по опитни таблици)

моделиране на процесите в горскорастителните съобщества, които са неотделими от факторите на обкръжаващата среда, позволява по-пълно да се опознае цялата екосистема, а не само на отделните ѝ компоненти.

При воденето на лесовъдски мероприятия в гората е много важно да се знаят интензивността на самоизреждането и факторите, които я определят. По-важни от тях са дървесният вид и неговите екологични особености, възрастта на насаждението, съставът на дървостойите, първоначалната гъстота и условията на месторастене.

Насажденията от бързорастящи и светлолюбиви видове започват да се самоизреждат по-рано и с по-голяма интензивност, отколкото насажденията от сенкоиздръжливи и по-бавнорастящи видове. Към първата група могат да се отнесат съставените от бреза, лиственица, трепетлика, бял бор, акация и др., а към втората – от ела, смърч, бук и др. На фиг. 12 е показана динамиката на самоизреждането на насаждения от бял бор и бук, съответно от I и V бонитет. Очевидно самоизреждането е по-интензивно в белоборовите насаждения. Самоизреждането е по-интензивно в млада възраст и особено до 30 – 40-годишна възраст, след което този процес постепенно затихва, но не спира. Условията на месторастене, характеризирани чрез бонитета на насажденията, също влияят върху интензивността на самоизреждането. По-интензивно се самоизреждат дървостойите от по-добри бонитети. Този факт подкрепя мнението, че самоизреждането е в най-голяма зависимост от растежа на дърветата. На една и съща възраст дърветата при добри условия на месторастене достигат по-големи размери, отколкото дърветата от ниските бонитети, конкуренцията между дърветата се засилва и изоставачите и угнетените отпадат по-интензивно. По-големите размери, до които достигат дърветата при добри условия на месторастене, компенсират по-малкия им брой и в крайна сметка на една и съща възраст нормалният запас на тези насаждения е по-голям от нормалния запас на насажденията върху бедни месторастения.

В смесените насаждения, особено когато са съставени от дървесни видове с различни биологични особености, но успешно съжителстващи, като например белоборово-смърчовите, белоборово-буковите, горуново-буковите и др., самоизреждането по правило протича по-бавно. Дървесните видове в такива насаждения заемат различни екологични ниши, в резултат на което конкуренцията между тях не е така остра както при чистите насаждения. Не така обаче стои въпросът при смесените насаждения, съставени от сходни в екологично отношение видове, които разполагат короните и кореновите си системи в един и същ слой, съответно над и под повърхността на почвата. За някои от тях се доказват и отношения на несъвместимост на алелопатична основа. Типичен пример в това отношение у нас са насажденията от бял бор и бреза.

Независимо от различните обяснения, които се дават за самоизреждането, то има голямо значение за лесовъдството. Благодарение за него през отделните етапи от своето развитие гората е по-устойчива и това дава възможност на дърветата в нея да се приспособяват към изменящите се условия на растеж. Чрез правилното регулиране на естествения процес на самоизреждане на гората, което на практика се извършва с отгледните сечи, освен изсъхналите се отсичат също дърветата с намалена жизненост, които предстои да отгледнат и от нежелани видове. С това се решава основният проблем в лесовъдството – чрез подобряване на състава, намаляване на срока за производство на по-качествена строителна дървесина, повишаване на устойчивостта и дълговечността на насажденията и др. да се повишава производителността на гората.

4. ДИФЕРЕНЦИАЦИЯ И КЛАСИФИКАЦИЯ НА ДЪРВЕТАТА

Непосредствените наблюдения във всяка гора показват, че дърветата са различни по височина, дебелина, форма и размери на короните. Даже при бегъл поглед в гората лесно се забелязва, че между дърветата има индивиди с големи, със средни и с относително малки размери. При това нееднаквостта на дърветата е присъща не само за смесените, но и за чистите едновъзрастни насаждения. Така например в 100-годишно смърчово насаждение се срещат както дървета с диаметър на гърдна височина 60 – 80 см, така и с диаметър 10 – 20 см. Прието е различieto на дърветата по височина, дебелина, форма и размери на короната да се нарича диференциация.

Диференциацията на дърветата в гората отдавна е привличала вниманието на лесовъдите. Те са се стремели да установят нейните закономерности и са търсели възможности да се направлява този процес.

Според Морозов диференциацията на дърветата в гората е основно явление, без познаването на което нейната същност не може да бъде разбрана и не може да се пристъпи нито към изследване на гората, нито към провеждане на лесовъдски мероприятия в нея.

Диференциацията на дърветата се изразява с увеличаване на възрастта и на гъстотата на дървостойите. Нейното общо изменение е както следва: в младията диференциацията в абсолютни размери на дърветата е по-малка, а в относителни величини – по-голяма; в средновъзрастните и в зрелите насаждения, обратно – диференциацията в абсолютни размери е по-голяма, а в относителни – по-малка. В гъстите дървостойи диференциацията по размери на дърветата е изразена по-силно, а в редките – по-слабо (Белов, 1976).

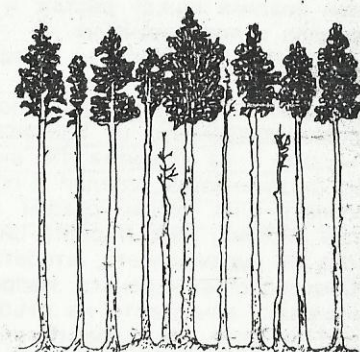
Според Нестеров всички съществуващи класификации може да се групират в три категории: а) стари класификации, при които дърветата се разпределят по класове на господство и угнетеност или по-просто по размери; б) подобри, или модернизирани класификации, при които дърветата се различават по технологичната си ценност; в) нови класификации, в които дърветата се подразделят както по растеж, така и по развитие.

Общо класификациите са над 100. Тук ще бъдат разгледани само някои от тях, които се използват най-често в теорията и практиката на лесовъдството.

За нуждите на практиката е необходимо дърветата в гората да се разграничават не само по размери, но и да се дават конкретни наименования на отделните дървета.

Още през миналото столетие руските лесовъди разделили дърветата в гората на отделни групи и категории според тяхната жизненост. По-късно широко приложение в практиката е намерила класификацията на немския лесовъд Крафт (1884).

Класификация на дърветата по растеж. Класификацията на немския лесовъд Крафт (фиг. 13) е първата и най-сполучлива класификация на дърветата по растеж. В нея те се под-



IV^a II III V^b I, IV^b II V^a III II

Фиг. 13. Класификация на дърветата по Крафт

разделят на пет основни класа по степен на господство и на угнетеност, както следва:

I клас - най-едноразмерни дървета, с най-дебели стъбла, със силно развити корони и с дебели клонове. Те използват в най-голяма степен слънчевата светлина и хранителните вещества в почвата. Срещат се единично и израстват над общия склоп на насажденията. Отличават се с най-добро семеносене.

II клас - също едноразмерни дървета с добре развити корони, но по-ниски и с по-тънки стъбла, отколкото дърветата в I клас. Имат добро семеносене. Срещат се в по-голямо количество от дърветата от I клас и оформят горния склоп на насаждението.

III клас - средно големи по височина дървета, с нормални, но сравнително слабо развити и тесни корони. Плододават слабо.

Дърветата от I, II и III клас на растеж образуват общия, горния склоп на насаждението.

IV клас - потиснати дървета с тънки стъбла и тесни корони, влизащи само в долната част на склопа. Дърветата от IV клас се подразделят на два подкласа - а и б. Към IV^a клас се отнасят дърветата с тесни и равномерно развити корони. Към IV^b клас се отнасят дърветата с едностранно развити корони, като само върхните им части влизат в общия склоп на насаждението.

V клас - силно изостанали в растежа си, загиващи и загинали дървета, чиито корони са изцяло под горния склоп на насаждението. Те също се подразделят на два подкласа - а и б. Към V^a клас се отнасят дърветата, короните на които са още живи. Към V^b клас се отнасят изсъхналите или вече изсъхналите напълно дървета.

Разпределението на дърветата в тези пет класа е условно. Те винаги могат да преминат от по-ниски в по-високи класове, а може да се случи и обратното. Например по данни на Флори в 40-годишно смърчово насаждение от 1652 дървета от I клас на растеж след 4 години са останали 74%, а след 8 години - само 37%, като другите дървета са преминали в средващите класове.

Класификацията по растеж е проста и лесно се възприема, но е създадена само за чисти насаждения. Освен това тя се прилага успешно, след като е започнала диференциацията в насаждението, което се наблюдава най-често след 20-годишна възраст. При тази класификация не се прави разлика между растеж и развитие - признаци, на които Мичурин придава голямо значение.

В ГДР класификацията на Крафт се прилага само в смърчовите насаждения.

Класификация на Шеделин. Според класификацията на Шеделин всяко дърво в насаждението се оценява по три признака: височина, качество на стъблото и на короната. По височина дърветата се делят на доминиращи, съдоминиращи, средни и подчинени, а по качество на стъблото и на короната - на добри, средни и лоши. Всяко дърво се оценява по трибална система, като първата цифра означава положението на дървото в склопа на насаждението, втората - качеството на стъблото, и третата - качеството на короната. Например цифрата 122 показва, че дървото е доминиращо, качеството на стъблото и на короната - средно, а цифрата 412 показва, че дървото е подчинено, качеството на стъблото - добро, а на короната - средно. Тази класификация разпределя дърветата по техните размери, по положението в насаждението и по стопански признаци.

Има и други подобни класификации, например т.нар. селекционна, при която дърветата в насаждението се делят на плюсови, минусови и нормални.

Плюсови са най-добрите дървета, здрави, правостъблени, добре самоокастриени, с добре развита корона. Тези дървета са обект на отглеждане.

Минусови са кривите, разклонените, с лоша корона дървета, често пречещи на плюсовите. При отглеждане те постепенно се отстраняват от насаждението.

Нормалните дървета имат средни (добри) показатели по количество и по качество и се групират обикновено около средното моделно дърво в насаждението.

Класификация на дърветата по растеж и развитие. При тези класификации (фиг. 14) се отчита не само положението на дърветата в насажденията, но и физиологичното им състояние и степента на развитие. Между тях по-голям интерес представляват класификациите на М. Д. Данилов, на П. В. Воропанов, на В. Г. Нестеров и др.

През 1949 г. М. Д. Данилов разграничава три етапа в развитието на трепетликово насаждение: юношески (15 - 20 години), етап на зрелост (20 до 50 години) и етап на остаряване (над 50 години). Във всеки етап дърветата се разделят на пет категории по развитие и растеж. Степента на развитие се установява по характера на короната, самоокастриенето на стъблото, размера на листата, плододаването и др. Така например дърветата с тесни корони, добре самоокастриени, гладкокори, неплододаващи са стадийно млади, а дърветата с широка корона, плододаващи, с едри листа и т.н. са стадийно стари. Класификацията на Данилов отразява индивидуалните особености на дърветата. В нея има нов подход, тя е сложна и трудна за внедряване в практиката, но ценна за извършване на научен анализ в живота на гората.

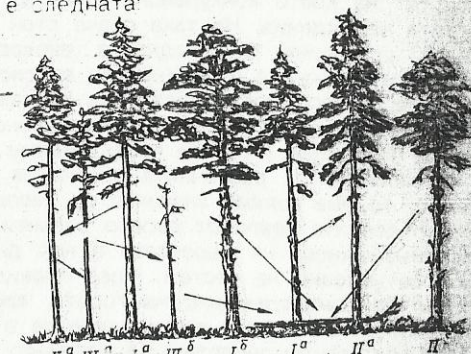
П. В. Воропанов предлага класификация на дърветата в смърчовите насаждения. В нея са отразени физиологичните особености в растежа на смърча. Макар и тази класификация да е сложна за прилагане в практиката, тя също представлява интерес за научни изследвания.

През 1950 г. В. Г. Нестеров разработва класификация на дърветата по растеж и развитие за всички дървесни видове. Съгласно тази класификация дърветата се подразделят на три класа, като във всеки клас са отделени по два подкласа по развитие - а и б. Характеристиката на отделните класове и подкласове е следната:

I клас - най-едри дървета по височина, диаметър, корона и коренова система; подклас а - с бавно развитие; подклас б - с бързо развитие;

II клас - средни дървета по височина, диаметър, корона, а очевидно и по коренова система; подклас а - с бавно развитие; подклас б - с бързо развитие;

III клас - дървета, изостанали в растежа си, недостигащи общия склоп на дървостоя; подклас а - неразвиващи се; подклас б - силно изостанали, отмиращи и изсъхнали.



Фиг. 14. Класификация на дърветата по растеж и развитие

Общите белези на дърветата от подкласове а (главно I^а и II^а) са следните: бърз растеж по височина, островърха и пирамидална корона, остър ъгъл между клоните и стъблото, добро самоокастрияне, малък сбег на стъблото, слабо напукана и по-светла кора и по-слаб цъфтеж и плододаване.

Общи белези на дърветата от подкласовете б (I^б и II^б) са следните: намален прираст по височина през последните години, затъпен връх на короната, клони, разположени под тъп или прав ъгъл към стъблото, сбежисти стъбла, напукана и по-тъмна кора, по-обилен цъфтеж и плододаване, отколкото на дърветата от подкласовете а.

Дърветата от III^а клас са малки, изостанали в растежа си и участват само с върховете си в общия склоп. Те са с тесни, често с едностранно развити корони и обикновено не плододават. Дърветата от III^б клас са най-малките, изостанали в растежа си, разположени под горния склоп на дървостоя, загиващи, с малки листа или вече загинали. Короните са безформени и най-често притъпени. Дърветата не цъфтят и не плододават или пък са преждевременно остарели.

Подобна класификация на дърветата се използва в боровите гори в ГДР.

При отнасянето на дърветата към един или друг клас или подклас се отчита най-напред тяхната височина, а също големината и формата на короната и прирастът по височина. Другите признаци са допълнителни. Също така всички повредени, криви, болни, загиващи и други подобни дървета винаги се отнасят към подкласовете б. През отделните етапи от живота на насаждението съотношението между различните класове на растеж и развитие е различно.

В младите насаждения особено рязко се различават I^а и II^а клас, тъй като в този период дърветата от тези класове са по-островърхи и пирамидални. По-слаби и незабележими са различията между подкласовете I и II^б. При тях още не е така ясно изразено затъпяването на короната и по-лошото самоокастрияне на стъблото. Разликата между III^а и III^б подклас е изразена по-добре по растеж, но по-слабо по отношение на жизнеността. В младите насаждения преобладават дърветата от I^а и II^а клас.

По-ясно се проявяват различията между подкласовете в стадия върлиняк, особено между I^а и II^а, а започват да се отделят и дърветата от подкласовете I^б и II^б и III^а и III^б. Във фазата на върлиняк преобладават дърветата от класовете I^а и II^а и в известна степен от I^б, II^б и III^б. В средновъзрастните насаждения дърветата от I^а и II^а клас се различават добре и техният брой е значителен, увеличават се различията между I^б и II^б клас.

В зрелите насаждения I^а и II^а клас не са ясно очертани и количеството на дърветата в тях намалява, в I^б и II^б нараства, а дърветата от III^а и III^б клас се срещат единично.

Положението на дърветата в гората се изменя с увеличаване на възрастта. Най-устойчиви са дърветата от II клас.

Класификацията на Нестеров не е внедрена в практиката. Тя се възприема лесно, оригинална е и заслужава внимание. Разделянето на дърветата от I клас на подкласове е правилно, но за II клас не е много обосновано. За III клас вероятно е по-правилно да се дава оценка на подкласовете в зависимост от тяхната жизненост или по-точно от способността им да реагират при освобождаване, т. е. при даване на светлинен простор. Много от недостатъците на класификацията на Нестеров са отстранени в разработената от нас (Дакон, 1956) класификация, която успешно беше приложена при воденето на отгледни сечи в издънковите

насаждения с оглед на превръщането им във високостъблени чрез удължаване на турнуса на сечта в тях.

Освен описаните по-горе класификации напоследък в чистите насаждения все по-широко приложение намира класификацията на Шобер, докладвана през 1967 г. на конгреса на Международния съюз на горските изследователски организации (IUFRO) в Мюнхен. Тя е продължение на класификацията на немските опитни станции от 1902 г. и е разработена на основата на класификацията на Крафт (1884) и Хауг (1894). Шобер отнася всяко дърво на дървостоя към един от дванадесетте класа, получени по комбинативен път от градациите на три класификационни признака, които се съдържат в повечето най-нови класификации: етажност на короните, качество на короните и стопанска оценка на стъблото. Всяка градация на класификационните признаци се бележи за удобство с условен знак – арабска цифра или латинска буква.

Признакът етажно разположение на короните има шест градации, групирани във вертикално направление на два слоя: I – група на господстващите дървета: свръхгосподстващи с условен белег 1, господстващи – 2, умерено господстващи – 3, II – група на подчинените дървета: подчинени (вкл. шибляци) – 4, потиснати живи – 5, и мъртви – 6.

Вторият признак е качество на короните с две градации: добри (нормални) – а, и лоши (повредени) – б.

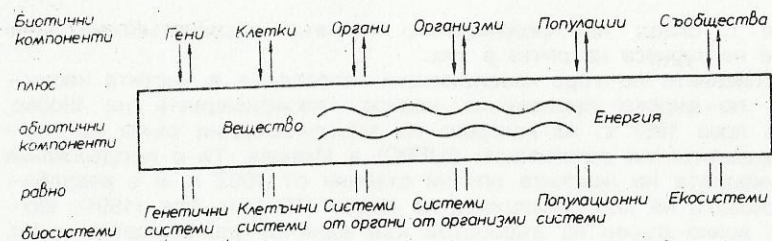
Третият класификационен признак, качество на стъблото, има също две градации: а – добри или нормални стъбла (без дефекти по отношение на формата на стъблата и без повреди, които намаляват качествена оценка на стъблата), и б – лоши или повредени (с дефекти по отношение на формата на стъблата или с повреди, които чувствително намаляват качествата на стъблата – силно развити клони, образуване на напливи, кривостъбленост, тежки наранявания на кората и повреди, причинени от гъби, разклоняване на стъблото и силна витораслост). Арабската цифра характеризира етажното разположение на короните, първата буква след цифрата – качеството на короните, а втората буква – качеството на стъблата. Например 2аа означава господстващи дървета с нормални корони и нормални стъбла; 2ба – господстващи дървета с лоши корони и нормални стъбла, и т. н.

При отглеждането на дърветата от градациите 3 – 6 от признака етажност не се дава качествена оценка на короните и стъблата поради това, че те са безперспективни. Това позволява броят на класовете да се сведе до 12: 1аа, 1аб, 1ба, 1бб, 2аа, 2аб, 2ба, 2бб, 3, 4, 5 и 6. Така се улеснява изборът на дърветата, които трябва да бъдат отсечени и се опростява работата при прореждането.

ЕКОЛОГИЯ НА ГОРАТА

5 ЕКОЛОГИЯТА КАТО НАУКА. СРЕДА. ФАКТОРИ НА СРЕДАТА

Екологията (от гръцките думи ойкос – дом, и логос – наука) е наука за нашия природен дом, състоящ се от всички живеещи в него организми и от всички процеси, правещи този „дом“ пригоден за живот (Одум, 1986). Този термин е предложен от немския биолог Нескел през 1869 г. Макар екологията като самостоятелна научна дисциплина да съществува от около 100 г., названието ѝ екология в общия лексикон се въвежда през последното десетилетие. В екологията особено внимание



Фиг. 15. Спектър на равнищата на организация. В екологията се изучават равнищата, намиращи се в дясната част на спектъра, т.е. равнищата на организация от организмите до екосистемите (по Одум, 1983)

се отделя на съвкупностите от организми и на характера на връзките между тях и обкръжаващата ги среда. Съвременната екология добре се характеризира със схващането за равнищата на организация на живота и за йерархичната структура на тази организация (Фиг. 15). В резултат от взаимодействието на биотичните компоненти (гени, клетки, органи, организми, популации и съобщества) с обкръжаващата физическа среда (вещество и енергия) на всяко от тези равнища възникват характерни биосистеми – генетични, клетъчни, от органи и организми, популационни, екологични. В екологията се изучават главно системите на по-високо равнище на организация – от организми, популационните и преди всичко екологичните.

Екологията на гората (горската екология) като част от горскобиологичната наука и като раздел на общата екология, разглежда гората като съобщество от дървесни и други растения и от организми и взаимоотношенията на това съобщество с обкръжаващата го среда, т.е. като горска екосистема.

Както общата, така и горската екология се развила бурно, което направи възможно обособяването на един нов клон на екологията – екосистемната екология. Екосистемната екология е една интегрираща наука, в основата на която е системният анализ (Waring, Schlesinger, 1985). Екосистемните еколози, изучаващи горските екосистеми, често разработват математически модели на горски екосистеми, описващи основните процеси, които протичат в тях – например растежът, самоизреждането, възобновяването, смяната на видовете (горската сукцесия) при естествени условия или при различни режими на стопанско въздействие. Макар моделите да са едно опростяване на реалната природа на гората, те се оказват твърде полезни при оценяването на влиянието на отделните фактори в сложната система от взаимодействия, както и за установяване на белите петна в познанията ни за гората.

Съставна и изключително важна част на горската екосистема е средата. Под горска среда най-общо се разбира комплексът от условията на живот, при които растат и се развиват дърветата в гората. За дървостоята, като основна растителна част на гората, в комплекса от фактори на средата се включват светлината, топлината, водата, почвата, животните и останалите растителни части в гората. За подраства от главните дървесни видове в гората в комплекса от фактори на средата освен изброените вече се включват и подрастът на второстепенните видове, и дървостоят, някои от лесозъдските признаци на който предсрещат влиянието на физическите фактори на средата.

Гората и средата се намират в непрекъснато и разностранно взаимодействие. Разкриването на закономерностите на това взаимодействие е основна задача на лесознанието и на горската екология като негова съставна част.

Многообразните фактори на средата най-често се класифицират в следните три групи:

1. Абиотични фактори. Към тях се отнасят:

– климатичните фактори, наричани още атмосферни, или фактори на надземната среда – светлина, топлина, валежи, влажност на въздуха, вятър, състав на въздуха, главно съдържание на CO_2 и др. (валежите не са пряко действащи климатични фактори, тъй като влияят върху растежа на растенията косвено чрез почвената влажност);

– почвените фактори, в които се включват всички физични, химични и биологични свойства на почвата, основната скала, почвената влажност, кръговратът на веществата в гората и др.;

– орографските фактори (релефът като фактор на средата).

2. Биотични фактори. Създават се от растенията, животните и микроорганизмите. Те се подразделят на:

– растителни – обусловени от тревните растения, мъховете, лишите и бактериалната флора, и ценотични, обусловени от взаимодействието на дърветата в гората;

– зоологични – обусловени от различните представители на животинския свят, които живеят в гората и са съставна част на горската екологична система.

3. Антропогенни фактори. Това е една твърде разнородна група от фактори, в основата на които е многостранната човешка дейност. Тази дейност може да се прояви стихийно и да предизвика разрушителни въздействия върху гората, например пожари, обезлесяване поради прекомерна и нерегулирана паша, понижаване на продуктивността и загиване на горите поради замърсяване на въздуха и поради влошаване на качеството на другите компоненти на средата, и поради радиоактивно замърсяване. Към антропогенните фактори се отнася и целенасочената стопанска дейност в гората – отглеждането, възобновяването и ползуването на горите, интродукцията на чуждоземни видове и др. Нарастващата роля на антропогенните фактори в живота на гората дава основание да се обособи специален раздел в екологията – антропогенна екология на гората (Мелехов, 1980).

Гората и нейната среда се намират в непрекъснато взаимодействие. При това гората взаимодействува с целия комплекс от фактори на средата, които на свой ред също си взаимодействуват. За да се установи влиянието на отделните екологични фактори върху гората, както и влиянието на гората върху един или друг фактор на средата, необходимо е тези взаимодействия да се разглеждат поотделно, като не се забравя тяхната взаимна обусловеност.

6. ГОРА И КЛИМАТ

Климатът е резултат от взаимодействието на слънчевата енергия и атмосферата на Земята и най-общо се определя като сума от всички метеорологични фактори на средата. Той се характеризира с голям брой показатели (елементи), от които най-голямо значение за съществуването, разпространението, състава, растежа и производителността на гората

имат светлината, топлината, валежите, влажността на почвата и на въздуха, съставът и движението на въздуха.

Данните от метеорологичните станции характеризират макроклимата на района, в който те се намират. Климатът, при който расте и се развива отделното дърво или дървостоят, може в значителна степен да се различава от климата на този район. Климатът на повърхността на Земята, в отделното насаждение, около отделното дърво или около някоя от неговите органи е прието да се нарича микроклимат. С него могат да се обяснят много от протичащите в гората процеси и явления.

Влиянието на климата върху дървесната растителност е многостранно, свързано с пространството и времето. Климатът има определящо влияние върху разпространението на растителността в глобален и в регионален мащаб за периоди с продължителност хиляди и милиони години. В даден регион за кратък период от време по-голямо значение могат да имат други фактори, например ценотичните, почвените и др.

С някои от основните климатични елементи, главно температурата и влажността, се свързват разпространението, съставът и производителността на дървесната растителност. Още през 1909 г. немският учен Маур е стигнал до извода, че за съществуването на гората е необходимо през четирите месеца на вегетационния период температурата на въздуха да не бъде по-ниска от 10°C, средната относителна влажност – по-ниска от 50%, а средното количество на валежите – по-ниско от 50 mm.

Коефициентът на овлажнение на Висоцкий, определен като отношение на валежите към изпарението, е показател, който корелира с типа растителност: при коефициент по-голям от 1,0 климатът е влажен, благоприятен за дървесната растителност, при коефициент 1,0 климатът определя развитието на лесостепна растителност, а коефициент 0,5 има климатът на полупустините.

Познати са и други показатели, характеризиращи степента на осигуреност на растенията с топлина и вода. Още през 1933 г. Селянинов въвежда показателите топлоосигуреност и водоосигуреност. Топлоосигуреността се определя от сумата на активните температури над 10°C. Водоосигуреността се определя по отношението на сумата на активните температури през вегетационния период към валежите за същия период, разделено на 10. Това отношение се нарича хидротермичен коефициент. Ако стойностите му са над 1,3, то той съответства на зоната с излишно овлажняване, от 1,3 до 1,0 – на зоната с осигурено овлажняване, и под 1,0 – на зоната с недостатъчно овлажняване.

Особен интерес представлява предложението от Patersson (1956) индекс CVP (C – климат, V – растителност, P – продуктивност), с който е направен опит да се установи връзка между потенциалната продуктивност на гората и основните климатични показатели. Според автора тази връзка има следния вид:

$$CVP = \frac{T}{T_a} \cdot P \cdot \frac{G}{12} \cdot \frac{E}{200}$$

- където T – средномесечната температура на най-топлия месец, °C;
 T_a – разликата между средномесечните температури на най-топлия и най-студения месец, °C;
 P – средногодишното количество на валежите, mm;
 G – продължителността на вегетационния период, месеци;
 E – евапотранспирацията, mm.

Основните показатели на климата са използвани и за установяване на връзка между техните стойности и продуктивността на екосистемите, вкл. и на горските. Lieth (1974) предлага четири модела за определяне на продуктивността, а именно:

$$1. P = 3000 / (1 - e^{-0.00664 N}) \quad (\text{Фиг. 16}),$$

където N е годишната сума на валежите, mm.

$$2. P = \frac{3000}{1 + e^{1.315 - 0.119 T}} \quad (\text{Фиг. 16}),$$

където T е средногодишната температура, °C.

$$3. P = 3000 / (1 - e^{-0.0009665 (E - 20)}),$$

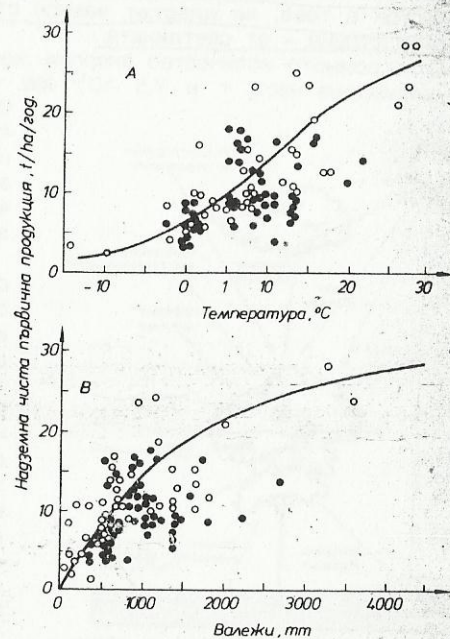
където E е действителната евапотранспирация, mm.

$$4. P = -1.57 + 0.0517 S,$$

където S е фотосинтетичният период, дни.

С помощта на тези модели е определена и картирана продуктивността на екосистемите в глобален мащаб.

Освен върху продуктивността климатът оказва решаващо влияние и върху разпространението на основните типове горска растителност, на горскорастителните съобщества и на горскодървесните видове. Така например разпространението на иглолистните гори в тайгата се обуславя от хладния климат, а на смесените гори – от умерения климат; в районите със средиземноморски климат се срещат специфични по състав сухоустойчиви горскорастителни съобщества, в екваториалните области с тропичен климат – екваториалните дъждовни гори, и др. Дори разпространението на основните горскорастителни съобщества у нас в значителна степен зависи от особеностите на климата в различните части на страната и на различна надморска височина. Долният пояс на дъбовете и черния бор достига до 600 – 800 m н.в. и се характеризира със сравнително топъл и сух климат. С увеличаването на надморската височина, респ. с увеличаването на количеството на валежите и спадането на температурите, съставът на дървесната растителност се изменя и в нея последователно преобладават букът, букът и елата, букът, елата, белият бор и смърчът, смърчът, смърчът и мурите и над горната граница на гората клекът и високопланинската хвойна.



Фиг. 16. Зависимост, предложена от Lieth (1973) между чистата първична продуктивност (NPP) и Primary Production (P) температура (A) и валежите (B), установена въз основа на собствени данни (o) и на данни от Международната биологична програма. (по O'Neill, Angelis, 1981)

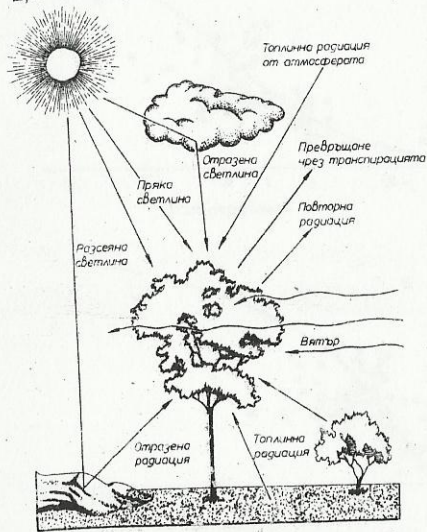
Влиянието на гората върху климата също може да бъде разглеждано в различни аспекти. Установено е, че около 20% от прихода на водни пари в атмосферата идва от сушата и преди всичко от горските райони. Причината за половината от валежите в басейна на Амазонка са изпарената и транспирираната вода от дъждовните гори на същия басейн. Смята се, че намаляването на евапотранспирацията и увеличаването на оттока в световен мащаб ще повлияе върху режима на валежите. С намаляването на лесистостта в резултат на унищожаването на горите, което понастоящем се извършва върху огромни площи в субтропичните и тропичните области, може да се очаква намаляване на глобалната евапотранспирация, увеличаване на глобалното алbedo и като резултат – глобално захлаждане. Напоследък все по-често се обръща внимание и на един друг процес. Установява се едно непрекъснато повишаване на концентрацията на CO_2 в атмосферата, предизвикано от обезлесяването и използването на фосилни горива (въглища, нефт, а напоследък и торф), което може да доведе до повишаване на температурата на атмосферата и неочаквани промени в растителността и живота на Земята като цяло.

Още по-значително е влиянието на гората върху микроклимата, което ще бъде разглеждано подробно по-нататък.

7. ГОРА И СВЕТИНА

Значението на слънчевата енергия и на светлината като неин компонент се състои в това, че животът зависи от фотосинтезата, а фотосинтезата, от своя страна – от светлината.

От огромното количество енергия, която излъчва слънцето, само една 2,2-милиардна част, т. е. $7,5 \cdot 10^{17}$ kW. h, достига до нас. От нея около $0,1 \cdot 10^{17}$ kW.h се поглъща от растителния свят, $3,4 \cdot 10^{17}$ kW.h се изразходват за изпаряване от водните басейни, а останалите $4 \cdot 10^{17}$ kW.h се разпределят по земната повърхност (фиг. 17).



Фиг. 17. Обмен на енергия между растителността и обкръжаващата среда (по Gates, 1980)

лъчността, чистотата на атмосферата и др. Смята се, че за нормалното протичане на фотосинтезата е достатъчно дори количеството светлинна енергия, което има на полярната граница на гората. Слабият растеж и ниската производителност на дървостойите към полярната граница на гората се обуславя от ниските температури и краткия вегетационен период.

7. ВИДОВЕ ЛЪЧЕНИЕ И ТЯХНОТО ЗНАЧЕНИЕ ЗА ГОРАТА

Под общо лъчение при ясно небе се разбира сумата от прякото и дифузното лъчение. Прякото лъчение постъпва направо от слънцето, а дифузното (разсеяното) – от небосвода.

При слънчево време преобладава прякото лъчение, а разсеяното е само 8 – 20% от общото лъчение. При облачно време, обратно, преобладава дифузното лъчение, което достига 61% от общото лъчение. В долните и средните планински пояси преобладава разсеяното лъчение, а в алпийския пояс – прякото. С увеличаване на географската ширина прякото слънчево лъчение намалява, а се увеличава дифузното (поради намаляването на височината на слънцето над хоризонта).

В процеса на еволюцията растенията са си изработили немалко приспособления, които ги предпазват от прякото слънчево лъчение – изменение на наклона на плоскостта на листата към преките слънчеви лъчи, окосмяване на листата и взаимното им засенчване, засилване на транспирацията за намаляване на температурата върху листата и др.

Растенията са по-приспособени към дифузно лъчение (разсеяна светлина), защото тя съдържа повече „физиологични“ лъчи, т. е. лъчи, които се поглъщат от хлорофила. В гората, особено в многоетажните насаждения, вследствие на взаимното припокриване на клонки и листа едни с други, преобладава разсеяната светлина. Благодарение на това в гората се създават условия за по-добро свързване на въглеродния двуокис в органично вещество.

Освен това дифузното лъчение улеснява разлагането на горската постилка. Обратно, прякото лъчение го забавя, тъй като влияе отрицателно върху микроорганизмите, а високата температура просушава горската постилка.

И. Визнер дели лъчението (осветеността) в отделните части на гората на горно, странично, проникващо и долно.

Горното лъчение пада отгоре върху короните и листата на растенията. То има голям интензитет и се използва от дърветата в горната част на склопа. Дърветата под склопа на гората са лишени от горно лъчение, поради което са със слаб растеж.

Страничното лъчение пада косо или перпендикулярно на вертикалната повърхност. Отличава се с достатъчен интензитет. Странично лъчение може да се получи от слънцето (главно привечер и сутрин), от небосвода или от отразяване на светлината от различни предмети, разположени срещу гората. Това е най-използуваното от дърветата, храстите и живата почвена покривка в края на гората лъчение.

Проникващото лъчение е съставено от лъчи, проникнали вътре в гората, отгоре между короните и листата на дърветата и от страни през перваза на гората. В първия случай то се нарича горно проникващо, а във втория – странично проникващо. Проникващото лъчение

има слаб интензитет. Използва се от дърветата в горните, както и от дърветата, храстите и живата почвена покривка в долните части на склопа.

Долното лъчение се отразява от повърхността на почвата или от водната повърхност. То се отличава със слаб интензитет. Използва се главно от храстите, пониците, подраста и живата почвена покривка.

Много от сенкоиздръжливите дървесни видове – смърч, ела и др. – се възобновяват добре при странично и проникващо лъчение. Обратно, много светлолюбиви дървесни видове се възобновяват успешно при горно лъчение или при съчетанието му със странично и проникващо.

7. ПОТРЕБНОСТ НА ДЪРВЕСНИТЕ ВИДОВЕ ОТ СВЕТЛИНА

По отношението си към светлината лесовъдите разделят дървесните видове на две основни групи: светлолюбиви и сенкоиздръжливи. Рязка граница между тези две основни групи не може да се постави. Ето защо една част от дървесните видове заемат междинно място между светлолюбивите и сенкоиздръжливите.

Под светлолюбивост на растенията в лесовъдството обикновено се разбира отрицателната им чувствителност към засенчването, а под сенкоиздръжливост – способността им да запазват относително висока активност на фотосинтезата при засенчване. На тази основа още в началото на миналия век са били съставени скали за отношението на дървесните видове към светлината. Смятало се е например, че лиственицата, брезата, трепетликата и белият бор са светлолюбиви. Повод за разделяне на дървесните видове на светлолюбиви и сенкоиздръжливи е дало обстоятелството, че първите от тях растат слабо при засенчване, а вторите могат да го понасят. Приема се, че сенколюбиви дървесни видове няма. Някои тревисти растения и мъхове могат да бъдат отнесени към сенколюбивите видове, например: *Hylocomium proliferum*, *Pleurozium schreberi*, *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium* и др. При пълна слънчева осветеност тези тревни видове и мъхове намаляват своята жизненост или загиват.

Сенкоиздръжливостта на дървесните видове се свързва със способността им да фотосинтезират при слаба светлина. С намаляването на интензитета на светлината се стига до положение, при което усвоеният при фотосинтеза въглероден двуокис се изравнява с въглеродния двуокис, отделен при дишането. Във физиологията това положение се нарича светлинна компенсационна точка.

За различните дървесни видове съществува различен светлинен минимум. Още през 1923 г. при експерименти с 14 вида Барнес е установил, че пондероският и белият бор изискват за своята светлинна компенсационна точка три пъти повече светлина от веймутовия бор (Спур и Барнес, 1984). Секвойата в сравнение с останалите изучени видове се е оказала най-сенкоиздръжлива.

С увеличаването на интензитета на светлината над светлинната компенсационна точка пропорционално се повишава и интензивността на фотосинтезата при благоприятни други условия и това увеличение продължава, докато съчетанието на други фактори (интензивно дишане, недостиг на вода, прекомерно натрупване на асимилати в листата и др.) не доведе до намаляване на растежа на растенията.

Твърде интересен опит е провел австрийският лесовъд Цизлар. Той установил, че намаляването на интензитета на светлината с 1/4 се отразява благоприятно върху растежа на смърча, не влияе на черния бор

и силно намалява растежа на белия бор и на лиственицата. За нас е особено важен изводът, че черният бор е значително по-сенкоиздръжлив от белия.

За определяне потребността на дървесните видове и насажденията от светлина лесовъдите отдавна са използвали гъстотата на облистване на короната, самоокастриянето на стъблата, скоростта на самоизреждане, гъстотата на дървостойте, издръжливостта на подраста под склопа, дебелината на кората, относителната височина и др.

① Гъстота на облиствеността на короните. Колкото по-рядко облиствена е короната, толкова по-светлолюбив е даден дървесен вид, тъй като листата не могат да се развият във вътрешността на короните поради по-малкото количество светлина. Обратно, колкото по-гъсто облиствена е короната, толкова по-сенкоиздръжлив е дървесният вид, тъй като листата могат да понасят взаимното засенчване във вътрешността на короната.

② Самоокастрияне на стъблата. Светлолюбивите дървесни видове се самоокастрият по-рано и на по-голяма височина, тъй като поради засенчването долните клонове загиват по-рано. При сенкоиздръжливите дървесни видове долните клонове се запазват по-продължително време върху стъблото.

Скорост на самоизреждане на дървостойте. Насажденията, съставени от светлолюбиви дървесни видове, се самоизреждат по-бързо, отколкото съставените от сенкоиздръжливи видове (ела, бук, смърч).

Гъстота на дървостойте. Сенкоиздръжливите дървесни видове образуват по-гъсти дървостойи, докато съставените от светлолюбиви дървесни видове (бял бор, бреза, трепетлика) дървостойи, растящи при същите условия, са по-редки.

Издръжливост на подраста под склопа на гората. При еднакви други условия подрастът на светлолюбивите дървесни видове издържа по-късо време под склопа на дървостойите, отколкото подрастът на сенкоиздръжливите.

Дебелина на кората. Като правило светлолюбивите дървесни видове имат по-дебела кора отколкото сенкоиздръжливите. Така например кората на белия бор и дъбовете, които са светлолюбиви, е по-дебела от кората на смърча и бука, които са сенкоиздръжливи.

Относителна височина. Този показател е предложен от руския лесовъд А. О. Медведев. При обосноваването на своя метод той взема под внимание обстоятелството, че дърветата на свобода растат главно по диаметър, а в насажденията – по височина. Той установява, че относителната височина, изразена чрез съотношението $\frac{H}{d_{1,3}}$, на дърветата,

растящи на свобода, е по-малка отколкото на дърветата, растящи в насаждения. Сенкоиздръжливите дървесни видове имат по-голяма относителна височина, а светлолюбивите – по-малка.

Като приема относителната височина на брезата за единица, Медведев разполага по-важните дървесни видове в следния ред по степени с намаляваща светлолюбивост:

бреза	- 1,000	габър	- 1,889
бял бор	- 1,333	смърч	- 2,000
ясен	- 1,400	бук	- 2,050
трепетлика	- 1,598	ела	- 2,250
дъбове	- 1,615	тис	- 5,795
липи	- 1,747		

По степен на светлолюбивост Турски подрежда дървесните видове в следния низходящ ред: лиственица, бреза, бял бор, трепетлика, ива, дъбове, ясен, черна елша, брястове, бяла елша, липи, габър, смърч, бук, ела.

При оценката на потребността на дървесните видове от светлина трябва да се вземат под внимание климатичните и почвените условия, конкурентните отношения между дървесните видове, възрастта на дърветата и др. Смята се, че потребността от светлина се увеличава с увеличаване на географската ширина. По светлолюбивост белият бор на север се доближава до лиственицата и брезата, докато по на юг той е в средата на скалата (Мелехов, 1980). Сенкоиздръжливостта зависи в значителна степен от възрастта. Като пример в това отношение се посочва обикновеният ясен, който поначало е светлолюбив, но в млада възраст се оказва по-сенкоиздръжлив от липите и елата. Върху отношението на дървесните видове към светлината голямо влияние оказват влажността и богатството на почвата. По-голямото почвено плодородие може до известна степен да компенсира по-ниския интензитет на светлината. Това се обяснява с конкуренцията между кореновите системи на дърветата за вода и хранителни вещества. При условията на недостатъчно почвено овлажняване компенсационната точка се намира при по-висок интензитет на светлината. Всичко това показва, че при оценка на светлолюбивостта и сенкоиздръжливостта на дървесните видове трябва да се взема предвид целият комплекс от фактори на средата.

4. ВЛИЯНИЕ НА СВЕТЛИНАТА ВЪРХУ ГОРАТА

Светлината и своеобразният светлинен режим в гората влияят върху формирането на стъблата и короните на дърветата, върху интензивността на асимилацията, върху анатомичния строеж и големината на листата и т.н.

Отдавна е известно, че поради взаимното странично засенчване дърветата в гората са по-високи, по-пълнодървесни и по-добре очистени от клони, отколкото дърветата, израсли на открито. Съществена роля за това играе светлината.

Светлината влияе върху формата на дървесните корони. Ако младите дървета са осветени от една страна, стъблата им се изкривяват към посоката, от която идва светлината. Когато възрастните дървета получават странично лъчение, клоните им силно се разрастват към осветената страна. Тогава короните на дърветата се развиват едностранно, а напречното сечение на стъблата им е ексцентрично. Насочването на стъблата и короните към по-силно осветената страна се нарича хелиотропизъм. Това явление е особено характерно за бука, червения американски дъб и някои други видове.

Образуването на пъпките, плододаването на дървесните видове, както и вдървяването на летораслите са тясно свързани с интензитета на светлината.

Пъпките може да се образуват и при липса на светлина, но по-нататъшното им развитие зависи от интензитета на светлината. При сенчеста обстановка пъпките не се развиват, остават спящи или загиват, а при пълна осветеност развитието им протича успешно. Това е особено важно за вегетативното възобновяване на нискостъблените гори чрез пънови и коренови издънки. След изсичането до голо на нискостъблените насаждения се осигурява максимално количество светлина и появлите се пънови или коренови издънки са с добър растеж и развитие. Издън-

ките под склопа на дървостойте, особено при по-голяма склопеност, обикновено загиват от недостиг на светлина.

Израслите на открито дървета плододават по-рано, по-обилно и по-често в сравнение с дърветата в гората. Брезата, израсла на открито, започва да плододава на 8 - 15-годишна възраст, а в гората - на 20 - 30-годишна възраст.

Вдървяването на летораслите на дървесните видове става по-бързо при силна осветеност и по-бавно при засенчване.

Изследванията на физиолозите, извършени за отделни клонки, показват, че светлолюбивите видове имат максимална продуктивност на фотосинтезата при пълна осветеност - 60 - 70 klx, сенкоиздръжливите - при половината от тази осветеност - 30 - 35 klx. От това обаче не може да се направи изводът, че смърчовите и буквите насаждения имат по-висока производителност при засенчване. Насажденията от всички дървесни видове имат най-висока производителност при пълна природна осветеност (Белов, 1976).

Усилването на интензитета на светлината до известна граница увеличава растежа на листата, но по-нататъшното увеличение на осветеността до пълна дневна светлина го забавя. Ето защо листата, израсли при пълна дневна осветеност са по-малки, но по-дебели от листата, израсли при непълна осветеност.

В листата, които растат при пълна дневна осветеност, се развива предимно палисадната тъкан, а в растящите на сянка - гъбчестата. Съдържанието на хлорофил в осветените листа е по-малко, отколкото в засенчените.

Нееднаквата осветеност в короните на дърветата води до формирането на три типа листа - светлинни (изложени на пълна осветеност), сенчести и полусенчести. В насаждения с висока склопеност светлинните листа са най-много върху горните части на дърветата от I и II клас на растеж. Сенчестите листа при тези дървета са разположени във вътрешността и в долните части на короните. При дърветата от III клас на растеж преобладават полусенчестите и сенчестите листа. Върху подраста в насаждение с висока склопеност липсват светлинни листа и т.н. Сенчестите и светлинните листа имат нееднакъв баланс на асимилация и дишане. Сенчестите листа изразходват при дишане повече органични вещества, отколкото са в състояние да асимилират. Според Л. А. Иванов това явление е по-добре изразено при засенчените листа на светлолюбивите дървесни видове. Тези данни показват, че е необходимо да се регулира съотношението между сенчестите и светлинните листа.

Листата, израсли при определени условия на осветеност, могат най-добре да асимилират именно при такива условия. Ето защо подрастват под склопа на гората, както и дърветата, расли на сянка, ако бъдат внезапно открити, страдат поради неприспособеността им към откритата обстановка. Особено трудно понасят внезапното откриване на иглолистните дървесни видове с многогодишни листа, тъй като сенчестите иглолиста не могат да се превърнат в светлинни. Ето защо такива иглолиста намаляват своята жизненост и в продължение на няколко години загиват. Светлинни листа се образуват от пъпки при новите условия на осветеност. Подмяната на сенчестите листа със светлинни води до подобряване жизнеността на подраста, както и на внезапно откритите по-млади дървета.

Като пример в това отношение може да послужат смърчовите култури в отдел 16 на УОГС "Г. Ст. Аврамов", създадени през една и съща година върху голо сечище съответно чрез садене на фиданки с пръст около корените, изкопани под склопа на съседните насаждения, и чрез

садене на фиданки, отгледани при силна осветеност в разсадник. Към 17-годишната си възраст културите, създадени по първия начин, имали средна височина 1,39 m, като от първоначално засадените фиданки оцелели само 40%, а средната височина на културата, създадена по втория начин, била 2,83 m, като са оцелели 95% от засадените фиданки.

Такъв род последствие, макар и в по-слаба степен, има и при широколистните дървесни видове. А. Денглер например посочва, че подрастът на бука, израсъл под склопа на зрелия дървостой и засаден след това при оптимални условия на осветеност, дълго време е изоставал в растежа си, като само страничните му клонове се разраствали по силно. По аналогичен начин е реагирала и лиственицата - засенчваните в млада възраст фиданки, засадени след това на открито, растели в страни, а не на височина.

Приведените по-горе примери показват, че е необходимо израслят под склопа на гората подраст да се осветява постепенно, за да се приспособи към новите условия и по-безболезнено да понесе новосъздадената обстановка.

След по-силно изреждане на дървостойте, например до склопеност 0,5 - 0,6 и по-малко, растежът на дърветата по диаметър значително се увеличава; понякога годишните пръстени достигат ширина до 5 - 6 пъти по-голяма от ширината на пръстените преди изреждането на дървостойте. Полученият в случая прираст не може да се смята като резултат от подобряването само на светлинните условия. Наистина след изреждане на дървостойте се разширява площта за въздушно изхранване на всяко дърво, но наред с това всяко дърво получава повече вода и хранителни вещества от почвата. Ето защо прирастът на дърветата, получен след изреждане на дървостойте, се нарича не светлинен, а почвено-светлинен.

Внезапното излагане на раслите продължително време под склопа на гората дървета на пряко слънчево лъчение в повечето случаи има отрицателни последствия. Например внезапното откриване на изостанали в растежа си елови и смърчови дървета води до отслабване на растежа, пожълтяване на листата и загиване на някои от тях. Върху стъблата на внезапно открити дъбови дървета се развиват много водни леторасли, а някои от тях суховършат и даже загиват. Напоследък активизирането на адвентивните пъпки и образуването на водни леторасли се обяснява с комплексното влияние на светлината и променящите се при изреждането на дървостойте други условия на средата. Отсичането на върха на дърветата или на част от живите клонове също води до активизиране на адвентивните пъпки. Обикновено се смята, че образуването на водни леторасли е свързано с реакция на изменение на съдържанието на растежни вещества в дърветата.

Проява на влиянието на светлината върху гората е и фотопериодизъмът при дървесните растения. Под фотопериодизъм се разбира реакцията на относителната продължителност на деня и на нощта и на измененията в съотношението им през годината. Вегетативното развитие и началото на плододаването при растенията зависят от относителната продължителност на деня и на нощта. В това отношение някои растения са приспособени към кратък ден, а други - към дълъг ден. Реакцията на различната продължителност на деня е различна при различните растения и тя трябва да се има предвид при разместването на дървесните видове по отношение на географската ширина и надморската височина.

Без

Гората влияе върху достигналата горната част на склопа светлинна енергия, като я преразпределя. Част от нея се отразява и се връща в атмосферата, друга част се поглъща от короните на дърветата, а трета прониква през склопа на гората и достига повърхността на почвата. Погълнатата от короните на дърветата слънчева светлинна енергия служи като източник на енергия за протичане на процесите фотосинтеза, транспирация и физическо изпарение. Върху площи, лишени от дървесна или тревна расителност, погълнатата слънчева светлинна енергия се превръща в топлина, която нагрява повърхността на почвата.

Преминалата през склопа на гората светлина се поглъща от подлеса, подраства и живата почвена покривка, благодарение на което те живеят. Само незначителна част от нея достига повърхността на почвата.

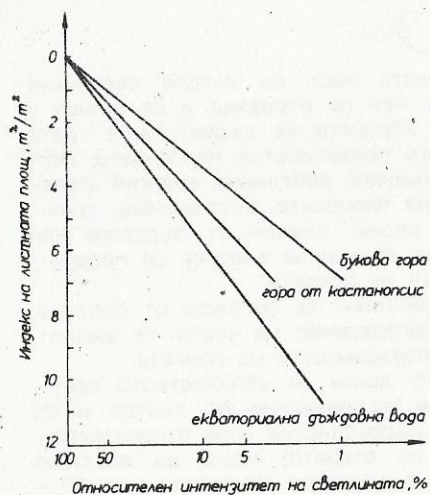
В лесовъдската литература има много данни за количеството светлинна енергия, преминаващо през склопа на различни по състав и по строеж насаждения. През зимата в една широколистна гора относителната осветеност (процент от светлината на открито) може да достигне 50 - 80%, под насаждения от бял бор с неголяма пълнота - до 10 - 15%, под облистените широколистни насаждения - обикновено 1 - 5%, а в тропичните гори - 0,25 - 2%. Към най-гъстите насаждения от умерения пояс се отнасят смърчовите. За условията на Швейцария под склопени смърчови насаждения сумарната слънчева енергия е средно 2,5% от тази в откритите участъци. Според Белов (1976) при условията на Кавказ се срещат, макар и рядко, случаи, при които гъстите смърчови, елови и букови насаждения пропускат само 0,4 - 0,8% от светлината.

Лъчението във всяка гора намалява от горната част на склопа към повърхността на почвата. По данни на Молчанов (1960) в дъбови насаждения на различна възраст осветеността на повърхността на почвата е било различно. В 13-годишни дъбови насаждения осветеността е била 0,6% от пълната дневна осветеност, в 42-годишни - 1,6%, и в 135-годишни - 2,1%. Между короните на дърветата в същите насаждения осветеността е била съответно 3, 10 и 59%.

Намаляването на интензитета на светлината под горната повърхност на склопа се дължи на абсорбирането на слънчевата енергия с увеличаването на листната площ. Листната площ на насажденията най-често се изразява с т. нар. индекс на листната площ LAI (от английското leaf area index), който дава сумата на горната площ на всички листа на дърветата в насаждението, проектирани върху единица площ от насаждението. Индексът на листната площ най-често се изразява в m^2/m^2 . Проникването на видимата светлина през склопа на насаждения с различен състав според Kira et al. (1969) (Waring, Schlesinger, 1985) се подчинява на закона на Beer - Lambert (Фиг. 18).

$$\ln I_z / I_0 = -k \sum LAI,$$

където I_z е интензитетът на светлината под увеличаващото се натрупване на листна площ, cd;
 I_0 - интензитетът на светлината над склопа, cd;
 k - коефициентът на затихване, изразяващ наклона на връзката;
 $\sum LAI$ - натрупващото се количество проектирана листна площ, m^2 на $1 m^2$ земна площ.



Фиг. 18. Зависимост между индекса на листната площ и поглъщането на светлината за насаждения с различен състав (по Kirg, 1969)

крито тези лъчи съставляват 48 - 49% от разсеяната светлина, то в белоборово насаждение със склопеност 0,5 - 0,6 тези лъчи са не повече от 30%.

Различията в отражателната и абсорбционната способност на дървесните видове се използват в аерофотограметрията и при дистанционния мониторинг на обкръжаващата среда. С помощта на прибори, регистриращи енергията на вълните с различна дължина, могат да се наблюдават различни явления в природната среда, даже могат да се откриват пожари от височина 7000 m (Спур и Барнес, 1984). Дистанционните датчици, работещи в диапазона 8,0 - 14,0 μm , могат да откриват нападения от насекоми неприятели и гъбни заболявания, понякога далеч преди появяването на визуалните симптоми. Дистанционните наблюдения намират широко приложение в горското стопанство в много развити страни на света.

Влиянието на гората върху количеството и качеството на светлината са от особено значение за развитието на подлеса, на живата почвена покривка и преди всичко на подраста. То позволява чрез регулиране на светлинния режим под склопа на гората успешно да се направлява процесът на естествено възобновяване на гората.

РЕГУЛИРАНЕ НА СВЕТИЛНИЯ РЕЖИМ В ГОРАТА

Светлината е един от тези фактори на обкръжаващата среда, който най-лесно се поддава на регулиране. Това спомага за по-пълното и използване, за повишаване продуктивността на гората и за подобряване качеството на дървесината.

В смесените насаждения младите дръвчета, като се осветяват отгоре през първите 5 - 10 години чрез изсичане на надраслите ги дървета, се запазват от заглушаване.

На фиг. 18 се вижда, че светлината се абсорбира най-слабо от склопа на букова гора, средно от склопа на гора от Кастанопсис и най-ефективно от дъждовна гора. Високата ефективност на поглъщане, характеризирана с отрицателния коефициент на затихване, свидетелствува за ниски отражателни свойства или за такова разположение на листата, при което горните припокриват долните. Коефициентът на затихване е специфичен за отделните типове растителност и за насажденията с различен състав.

Дифузното лъчение под склопа на гората има някои особености. По данни на Л. А. Иванов разсеяната светлина под склопа на гората е по-бедна на активни за фотосинтезата лъчи, отколкото на открито. Ако на от-

Чрез страничното засенчване на дърветата може да се подобри растежът по височина в младияците и да се получат по-пълнодървесни и добре самоокастриени стъбла. За тази цел дърветата се отглеждат нагъсто и се въвежда подгон.

Когато светлолюбивите дървесни видове се смесват със сенкоиздръжливи, може да се намали количеството на светлинната енергия, която постъпва под склопа на гората. Обратно, като се преместват към сенкоиздръжливите дървесни видове светлолюбиви, това количество се увеличава.

Необходимият интензитет на светлината в младите, средновъзрастните и дозряващите насаждения може да се постигне чрез изреждане на дървостойте.

!!! С помощта на светлината може да се регулира естественото семенно възобновяване на гората. Това най-често се постига, като се осигурява съответно засенчване на почвата, необходимо за появяване на пониците и за развитието на младия подраст на повече дървесни видове.

При изкуственото възобновяване на открити площи осветеността може да се регулира с посоката на редовете. Матерински е установил, че при ориентиране на редовете по посока от север към юг или от запад към изток значително се изменят светлинните условия. Изследванията на Тимофеев в Московска област са показали, че растежът по височина на 7-годишна лиственица при посока на редовете и на коридорите от север на юг е бил с 29% по-висок, отколкото при направление от запад към изток. По данни на Колпиков, отнасящи се също така за Московска област, 15-годишни белоборови култури при посока на редовете от север към юг имат 15% по-висока продуктивност, отколкото при посока от запад към изток. При втория от вариантите осветените листа били с по-малки размери и маса.

В страни с континентален климат по-подходящата посока на редовете е от запад към изток, защото така се осигурява взаимна защита на дърветата срещу силното слънчево греене.

Чрез регулиране на условията на осветеност може да се предотврати зачимяването под склопа на дървостойте. На всяка степен на осветеност под склопа на дървостойте отговаря съответен вид тревна покривка. Например в гъстите букови насаждения, растящи на богати и влажни почви, тревната покривка се състои от сенкоиздръжливите видове заешки киселец (*Oxalis acetosella*), дебриянка (*Sanicula europaea*), лазаркиня (*Asperula odorata*) и др. Намали ли се обаче гъстотата на дървостоя чрез изсичане на по-голямата част от дърветата, осветеността на почвата се засилва, което предизвиква и адекватно изменение на топлинния режим под склопа на дървостоя. В случая по-големият приток на светлина и топлина довежда до отрицателно явление - появяват се малина, къпина, орлова папрат и др., които предизвикват подивяване на почвата и затрудняване на естественото възобновяване.

ГОРА И ТОПЛИНА

ТОПЛИНАТА КАТО ФАКТОР НА СРЕДАТА

Източникът на топлина, регулиращ температурния режим на Земята, е слънчевата енергия. Температурата се определя от количеството слънчева енергия, което постъпва на повърхността на Земята и от трансфор-

мирания вторичен пренос на топлина поради земното излъчване и циркулацията на въздуха. Температурата на дадено място се определя от характера на земната повърхност (покрита с растителност или гола), от свойствата на почвата, от релефа на местността от географската ширина, от надморската височина и др.

Температурата на осветената от слънцето повърхност на почвата зависи от степента на поглъщане и на излъчване на слънчевата енергия, върху които влияние оказват наличието и видът на растителността, цветът на почвата, влажността и другите физични свойства на почвите. При температура на въздуха 38°C температурата на повърхността на богатата тъмноцветна почва може да достигне 73°C, а на повърхността на сиво-кафява почва – 64°C. Влажната почва се нагрива по-слабо, тъй като изразходва топлина за изпарение. По дълбочина на почвата се наблюдава бързо понижаване на температурата (през лятото), като денонощните колебания на почвената температура затихват на дълбочина около 30 см, а годишните обикновено на дълбочина не повече от няколко метра.

Релефът на местността оказва голямо влияние върху температурния режим. Слабо вдлъбнатите форми на релефа са благоприятни за бързото излъчване на топлината през нощта, при което в по-ниските части температурата е по-ниска. Това явление е познато като температурна инверсия. В много случаи с него може да се обясни разпространението на по-топлолюбиви видове в горните части на склоновете вместо обратното. В някои вдлъбнати релефни форми при условията на тайгата в Швеция през вегетационния период температурата през нощта може многократно да пада под нулата, при което подрастът измръзва. Освен това тези "мразобойни ями" могат да заемат значителни площи (те се получават и при отварянето на неговите котли в гората). Всичко това прави естественото или изкуственото възобновяване на такива площи много сериозен проблем.

Географската ширина и надморската височина оказват голямо влияние върху температурите на въздуха и на почвата. По правило температурите се понижават с отдалечаване от екватора към полюсите и с увеличаване на надморската височина. По аналогичен начин се променя и продължителността на вегетационния период. В тундрата тя е 1,5 – 2,0 месеца, а в зоната на екваториалните дъждовни гори – 12 месеца при средна годишна температура 25 – 28°C. Измененията на температурите и на продължителността на вегетационния период могат да се илюстрират с данни за Западна Стара планина. В долния буков подпояс от (400 – 500 до 900 – 1000 м н.в.) продължителността на вегетационния период на бука е 7 месеца, в средния буков подпояс (от 900 – 1000 до 1300 – 1400 м н.в.) е приблизително 6 месеца, а в горния подпояс (от 1300 – 1400 до 1600 – 1700 м н.в.) той е едва 4,5 – 5,0 месеца.

Установено е, че на всеки 100 м вертикално разстояние температурата се понижава с 0,5 – 0,7°C. Поради това, ако в подножието на дадена планина, чиито склонове започват от морското ниво, средната годишна температура е 12°C, то на 1000 м н.в. тя ще бъде 6°C, а на 2000 м н.в. – 0°C.

Вертикалната и хоризонталната зоналност в разпространението на горскодървесната растителност са отражение на количествените изменения на топлината във вертикално отношение и в посока от север към юг.

Вертикалната горскорастителна зоналност е много добре изразена и в нашата страна. В най-ниските части са разпространени дъбови гори, в средните части на нашите по-високи планини растат букови, белоборсови

и елови гори, над тях са разположени смърчови и мурови, а над муровите – клекови гори.

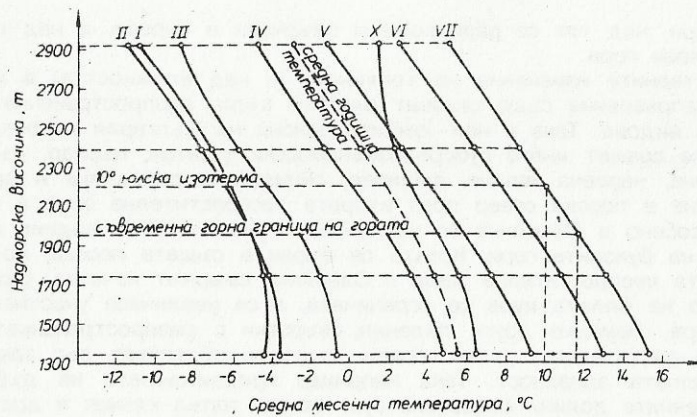
Количествените изменения на топлината (и над влажността) в хоризонтално направление също оказват влияние върху разпространението на дървесните видове. Така в най-южните райони на България в зоната на дъбовете се срещат много субсредиземноморски (платан, пърнар, дърво-видна хвойна, червена хвойна, филирея, сицилийска смрадлика и др.). С отдалечаване в посока север през втората лесорастителна зона в Южен Пирин и особено в Славянка се увеличава и участието на водния габър в състава на буковите гори. Когато се върви в същата посока, но вече през третата лесорастителна зона, в Славянка смърчът изчезва, разпространението на бялата мура се ограничава, а се увеличава участието на черната мура. Немалко други явления, свързани с разпространението на дървесната растителност и на горите, също се обясняват със законите на вертикалната зоналност. Така например придвижването на дъба на север по речните долини свидетелствува за по-топъл климат в долините и се обяснява не само с по-малката надморска височина в тях, но и с обилната влажност, смекчава екстремните температури (Погребняк, 1963). При нашите условия находища от пърнар се срещат на около 200 – 250 м н.в., а в Северна Африка чисти или смесени насаждения от пърнар се срещат и над 2000 м н.в. Наличието на големи площи, заети от черноборови насаждения в Западните Родопи, както и разпространението на черния бор на места с твърде голяма за него надморска височина – до около 1500 м (ГС – Хвойна) – може да се обяснят с факта, че тук средните месечни, сезонни и годишни температури са сравнително високи, отколкото в северните райони.

Полярната и горната граница на гората се определят главно от ниските температури. Смята се, че за съществуването на гората на дадено място е необходимо средната температура през всеки един от четирите месеца на вегетационния период да бъде по-висока от 10°C. Освен недостига на топлина влияние върху формирането на горната и полярната граница на гората оказват силните зимни ветрове, които увеличават транспирацията на растенията, голямото количество снеговалежи и др. Далече на север, а на места и в най-високите планини, върху разпространението на гората влияе и ограничената мощност на почвата поради състоянието на вечна замръзналост. На склонове с южно изложение горната граница на гората във високите планини се издига по-високо, отколкото на склонове със северно изложение, тъй като в първия случай топлинните условия са по-благоприятни.

Като използва данни от Rubner¹ за Европа и за средния брой на дните с температура 10°C, които са на връх Ботев – 18, на Черни връх – 35, на Мусала – 42 и на Вихрен – 78, Захариев (19/9) прави извода, че горната граница на гората в Стара планина не надхвърля 2000 м, във Витоша и Рила – 2200 м, а в Пирин тя може да достигне 2500 м н.в. Тези данни за Рила се потвърдиха при едно проучване на

¹Броят на дните с температури 10°C за отделните климатични пояси, е следният:

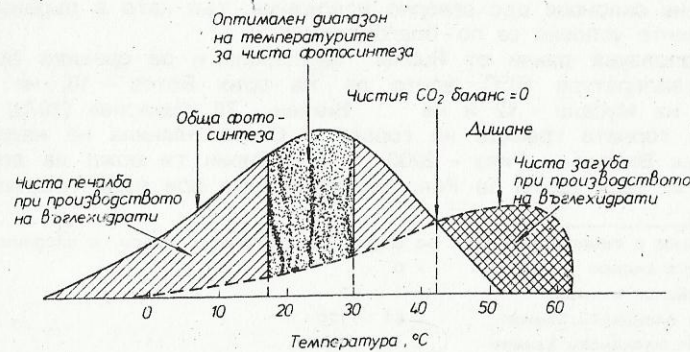
- за алпийския климат	- 0
- за субалпийския климат	- 1 - 60
- за хладния планински климат	- 61 - 120
- за умерения планински климат	- 121 - 180
- за топлата планински климат	- 181 - 240



Фиг. 19. Надморска височина, при която се намира съвременната горна граница на гората (1950 m) и температурната граница на гората (2250 m), очертана от 10° юлска изотерма по северните склонове на Рила

мястото на съвременната горна граница на гората (Рафаилов, 1974). Днес горната граница на гората по северните склонове на Рила минава на средно 1950 m н. в. (фиг. 19). Естественото място на горната граница на гората се очертава от добре растящите единични или групи дървета от бяла мура и смърч, т. е. на 2200 m н. в. На същата височина минава и 10° юлска изотерма, смятана от много изследователи за температурна горна граница на гората.

При разглеждането на топлината като необходим за живота на растенията фактор е необходимо да се очертаят както крайните (най-високите и най-ниските), така и оптималните за протичането на жизнените процеси в растенията температури. На фиг. 20 е посочена оптималната температура, при която продуктивността на фотосинтезата е най-голяма. Максималната, минималната и оптималната температура е различна за различните процеси, които протичат в дървесните растения и за отделните дървесни видове, както и за различните етапи от тяхното развитие (възрастта).



Фиг. 20. Влияние на температурата върху фотосинтезата и дишането

Топлинните условия, при които се развива гората, често се определят по средната годишна температура или по средната температура през вегетационния период. Тези температури обаче дават най-обща представа за температурния режим, тъй като еднаква средна годишна температура могат да имат както районите с морски климат (топла зима и хладно лято), така и районите с континентален климат (хладна зима и топло лято). При оценка на температурните условия е необходимо да се вземат предвид температурите през цялата година, т. е. да се отчита температурният режим.

ВЛИЯНИЕ НА КРАЙНИТЕ ТЕМПЕРАТУРИ ВЪРХУ ГОРАТА

Влиянието на екстремните температури върху дървесните видове е твърде разнообразно. То зависи от дървесния вид, от възрастта и от други фактори. Много ниските температури причиняват измръзване на дървесните растения или на отделни растителни части – невдървенели леторасли, листа, пъпки, цветове. Растенията или техните растителни части измръзват не от непосредственото действие на ниските температури върху растителните клетки, а поради бързото обезводняване на протоплазмата вследствие на образуването на ледени кристали в междуклетъчните пространства. При внезапно понижаване на температурата дървесните видове намаляват своята мразоустойчивост. По данни на Винклер в такива случаи обикновеният бук и обикновеният дъб страдат при -22°C, а при постепенно понижаване на температурата в продължение на няколко дни те издържат -30, -32°C. Върху сухи почви дървесните растения са по-устойчиви, отколкото върху влажни. Това може да се обясни с по-малкото съдържание на вода в растенията, растящи на сухи почви.

В зависимост от периода на развитие на дървесните растения влиянието, което оказват ниските температури върху гората, също е различно. То е по-осезателно в началото и в края на вегетационния период. Ниските температури може да бъдат предизвикани от нахлуване на студени въздушни маси от други райони, главно северни (адекватни мразове), или от охлаждане на повърхността на почвата при интензивно нощно излъчване (радиационни мразове), което се появява при ясно време и при безветрие. При понижаване на температурата вследствие на интензивно излъчване се образуват късни пролетни и ранни есенни слани. Понякога причина за спадането на температурата е съвместното действие на нахлули студени въздушни маси и на местни охлаждения на въздуха.

Късните пролетни слани съвпадат с началото на вегетационния период, когато се появяват листа, а летораслите нарастват и са особено чувствителни към ниските температури. Тези слани нанасят значителни повреди на пониците, особено на еловите, смърчовите, буковите и дугласковите.

Ранните есенни слани се образуват, когато вегетационният период още не е завършен и невдървенелите леторасли лесно се повреждат. Към тези слани са чувствителни главно екзотите, пренесени от по-топъл на по-хладен климат. От ранни есенни слани страдат преди всичко невдървенелите леторасли (издънките) върху пъновете на широколистните, изсечени през лятото, а семенните фиданки по-рядко. Пострадалите от слани индивиди на възраст над една година обикновено не загиват. Това важи до голяма степен и за едногодишните фиданки, пострадали от ранните есенни слани. Когато пролетните слани са унищожили листата, отново се изразходват хранителни вещества за формиране на нови леторасли, които обикновено са по-неустойчиви на ранните есенни слани.

През годината на измръзване летораслите на иглолистните дървесни видове (ела, смърч) обикновено не се подновяват. Това става на следващата година. Обратно, летораслите на широколистните се подновяват още в годината на измръзването, но не винаги вдървяват навреме и затова често страдат от ранните есенни слани.

Измръзването на листата и на летораслите намалява прираста на дървесните видове, а повреждането на цветовете компрометира семеносенето.

Според чувствителността им към мраза и сланиите Ткаченко подразделя по-важните дървесни видове на следните три групи:

1. Много чувствителни: обикновен ясен, дъбове, ела, бук, смърч, кавказка ела, кестен, бяла акация, орех.

2. По-малко чувствителни: лиственица, бял бор, клен.

3. Устойчиви: бреза, трепетлика, офика, елша, конски кестен.

Повредите от късните пролетни и ранните есенни слани се наблюдават най-често на равни и открити места – горски поляни, голи сечища и особено в микропониженията на релефа вследствие на нощното излъчване на топлина от повърхността на почвата. В горните части на откритите склонове обаче късни пролетни и ранни есенни слани не се образуват, а ако се образуват, те не са така опасни, защото студеният въздух слиза надолу.

Това твърдение се подкрепя и от следните данни. В УОГС "Г. Ст. Аврамов" – м. Юндола, през периода 16 – 18. VI. 1958 г. (т. е. при започнала вегетация) температурата е спаднала под 0°C. Върху сечището на отдел 13 (изведена окончателна фаза на постепенната сеч) на 12% от еловия и 2% от смърчовия подраст са измръзнали върхните и някои странични леторасли, а на други 8% от еловия и 5% от смърчовия подраст са измръзнали само някои странични леторасли. При това повредите са главно в долните части на сечището с по-малък наклон на терена, около 5°, и зад перваза на неизсеченото насаждение – обстоятелство, което е спомогнало да се задържи спускащият се по склоновете хладен въздух, който би причинил по-силно измръзване на подраста.

Проучванията са показали, че късните пролетни и ранните есенни слани са най-опасни за подраста с височина до 50 – 60 см.

При рязко и силно понижаване на температурата по дължината на стъблата се образуват пукнатини с различна дълбочина, известни като мразобойни, вследствие на бързото понижаване на температурата, при което външната част на стъблата се охлажда и се свива. Тъй като дървесината е лош проводник на топлината, вътрешната част на стъблата не се охлажда толкова, колкото външната, и запазва обема си. В резултат на това кората и дървесината се разцепват. Най-много мразобойни се наблюдават по стъблата на дърветата в крайнините на насажденията, където спадането и покачването на температурата са най-добре изразени. От мразобойни страдат най-много дъбовете и особено черът, брястовете, обикновеният ясен, букът и др. и значително по-малко дървесните видове с мека дървесина – липи, тополи, ела и др. Иглолистните видове, богати със смолисти вещества (бял бор, черен бор, мури), почти не страдат от мразобойни.

Появяването на мразобойни зависи както от условията на месторастенето, така и от състоянието на насаждението и преди всичко от формата и гъстотата му. Мразобойни се получават главно когато месторастенията са по-влажни, т.е. когато дървесните видове съдържат повече вода. В едноетажните и изредените насаждения мразобойните са по-често явление, защото охлаждането в приземния въздушен слой при рязко понижаване на температурата е по-добре изразено, отколкото в сложни и с голяма гъстота насаждения.

Появилите се върху стъблата мразобойни влошават техническите качества на дървесината и улесняват развитието на гъбни болести и насекоми неприятели.

Ниските температури причиняват мразоизхвърляне на поничите, на подраста и на фиданките в разсадниците или на залесените места. При това явление влажната почва замръзва и са образуват ледени кристали, които повдигат повърхността на почвата, като обхващат и подраста. С повишаване на температурата на въздуха почвата заема първоначалното си положение, а кореновата система на поничите и на подраста остава приповдигната. Растежът на по-силно засегнатите от мразоизхвърляне фиданки намалява, тъй като част от кореновата им система е над повърхността на почвата. След неколкократно повторение на мразоизхвърлянето по-голямата част от корените остава над почвата. Фиданките и особено поничите загубват своята устойчивост, полягат на земята и обикновено загиват (фиг. 21).

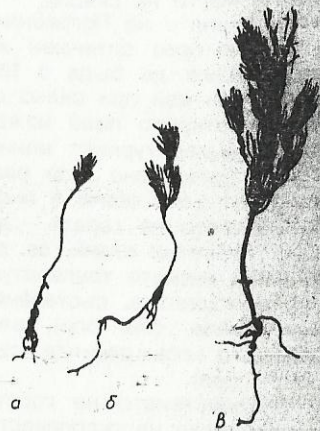
Мразоизхвърлянето се наблюдава главно в средния планински пояс на горите от бук и иглолистни и във високопланинския пояс най-често на площадките, както и на терасите с дълбока обработка на почвата, особено когато в тях се образуват микропонижения, в които се събира повече вода, а в долната лесорастителна зона то е по-често при глинести почви. На необработена почва в микропониженията от мразоизхвърляне страдат и поничите, и младият подраст, но главно в средната и горната лесорастителна зона, където почвата замръзва по-често, отколкото в долната лесорастителна зона.

Извършените в нашата страна изследвания показваха, че мразоизхвърлянето на поничите, подраста и фиданките е една от важните причини за незадоволителните резултати от ускоряването на възобновяването на иглолистните гори в средната и горната лесорастителна зона.

Крайно високите температури също оказват отрицателно влияние върху гората.

Тъканите на растенията не понасят особено високи температури – при температура около 50°C белтъците в протоплазмата коагулират и клетките загиват. Крайно високите температури влияят отрицателно преди всичко върху поничите, подраста и фиданките на дървесните видове, като причиняват в лесовъдството прегаряне на кореновата шийка. Това се наблюдава през горещите летни дни, особено на каменисти почви и на южни изложения. Твърде чувствителни към прегаряне на кореновата шийка са поничите и младият подраст на дъба, акацията и др.

Много често върху открити площи под действието на слънчевата енергия и на излъчената от повърхността на почвата топлина загиват поничите и младият подраст на смърча, елата, бука и др. Това е особено добре изразено при внезапни изреждания на дървостойите.



Фиг. 21. Четиригодишни белобоянви фиданки:
а – мразоизхвърляне на побачка от 1/2 м; б – мразоизхвърляне на 1/2 м; в – зрява фиданка

Силното слънчево греене и високата температура причиняват т. нар. прегаряне (опърляне) на кората. То се наблюдава върху стъблата на дървета с гладка и тънка кора, особено при внезапното им откриване. От прегаряне на кората страдат елата, букът, смърчът, обикновеният ясен, габърът и др. В случая прякото слънчево греене изгаря кората и унищожава камбиалната тъкан. Поради това кората загива и се отхлупва, след което дървесината се открива и загива.

Дървета с тънка и гладка кора, растящи по перваза на гората, както и свободно растящите не страдат от прегаряне на кората, защото са приспособени към силното слънчево греене още от най-ранна възраст.

ВЛИЯНИЕ НА ГОРАТА ВЪРХУ ТЕМПЕРАТУРАТА НА ВЪЗДУХА И НА ПОЧВАТА

Склопът на гората задържа голяма част от слънчевата топлина, а друга част се излъчва от повърхността на короните. Освен това склопът на гората предпазва почвата от излъчване и охлаждане, особено през ясни и тихи нощи. Ето защо температурният режим под короните на дърветата, в самите корони, както и над тях се отличава от температурния режим на съседните открити места. Именно заради това в гората се създава своеобразен горски микроклимат.

Влиянието на гората върху температурния режим зависи от състава, произхода, склопеността, възрастта и формата на насажденията, от климата, от релефа, от лесорастителните свойства на почвата и др. То се изразява в следното. През деня въздухът под склопа се нагрива по-слабо, а през нощта се охлажда по-слабо, отколкото на открито. Ето защо в гората летните дни са по-хладни, а нощите - по-топли, и през зимата в гората е по-топло, отколкото на открито. Средната годишна и средната максимална температура в гората са по-ниски, а средната минимална температура е по-висока. Вторият етаж и подрастът в гората растат при по-смекчени температурни условия, отколкото дърветата от горните части на склопа.

По данни на Погребняк (1963) температурата на въздуха под склопа на гората през слънчеви и горещи летни дни в умерените географски ширини може да бъде с 15°C по-ниска, отколкото в полето. През октомври или май при силно охлаждане на въздуха през нощта температурата на открито поле може да стигне до -5°C, докато под склопа на гората температурният минимум е 3°C, т.е. с 8°C по-топло, отколкото в полето. Естествено тази разлика в температурата не е постоянна. Независимо от това обаче в много случаи тя има решаващо значение за възобновяването на гората - достатъчно е само един път да се образуват късни пролетни слани, за да бъдат унищожени пониците на чувствителните към ниските температури дървесни видове - ела, бук, смърч и др.

Насажденията, съставени от светлолюбиви дървесни видове (лиственица, бреза, бял бор), влияят по-слабо върху температурния режим, отколкото насажденията, съставени от сенкоиздръжливи дървесни видове (смърч, ела).

Въздействието на гората върху температурните условия отслабва с намаляването на склопеността на насажденията.

В гората температурата не е така ниска, а и много по-бързо се повишава, отколкото на открито. Освен това благодарение на гората високата температура върху съседните открити площи се понижава. Наблюденията в Телермановското опитно горско стопанство (СССР) са показа-

ли, че при температура на въздуха - 4°C върху сечища с ширина 300, 100, 50 и 30 m температурата се е задържала под 0°C съответно 8, 5,5, 3,7 и 2,3 часа. А при условията на степта високите температури на въздуха се понижават значително близо до перваза на неизсечената гора, и то толкова по-силно, колкото по-висока е температурата на въздуха (Сукачов, 1964). Влиянието на гората върху температурния режим на голите сечища е най-добре изразено в една тясна ивица до неизсеченото насаждение, и то главно до тези стени, които са обърнати на север.

Гората не смекчава температурния режим на намиращите се в нея горски поляни, особено когато по периферията им има много храсти, а дървостойките са с голяма гъстота. На такива поляни движението на въздуха се затруднява. Застояният въздух през деня се нагрива силно, а през нощта поради излъчване се охлажда. Освен това през нощта тук пада и охладеният от гората въздух. Ето защо на горските поляни ходът на температурата е по-контрастен не само в сравнение с този в гората и на откритите места. През обедните часове на слънчевите и горещи летни дни в северната част на поляните пониците и младият подраст на чувствителните дървесни видове страдат от високите температури. Тук се създават и условия за образуване на силни слани. Заради това Г. Н. Висоцки е нарекъл малките горски поляни "мразобойни ями".

Опасността от образуване на мразобойни ями се увеличава, когато диаметърът на поляните е по-голям от двойната височина на околните дървета. Малките поляни и прозорци сред насажденията имат топлинните условия, сходни с тези в гората, понеже са засенчени от короните на дърветата и приземният въздушен слой през деня не се нагрива силно, а през нощта не се охлажда силно.

Короните на дърветата в гората задържат част от топлината и по този начин понижават температурата и на горската почва. Колкото по-голяма е гъстотата на дървостоя и дебелината на въздушния слой, в който са разположени дърветата, толкова по-силно е влиянието на гората върху температурата на почвата.

Почвата под склопа на гората се нагрива по-бавно и по-малко. Същата закономерност се наблюдава и по отношение на охлаждането ѝ, което също така става по-бавно и по-слабо. Ето защо температурният режим на почвата под склопа на гората е по-равномерен, отколкото в участъци, лишени от горска растителност.

През лятото почвата на дълбочина 1,0 - 1,5 m е по-хладна в гората, отколкото на открито. Според разликата в температурата на почвата на дълбочина 60 cm под борово насаждение и на открито е 2,7°C, под смърчово и на открито 3°, под буково и на открито 3,2°. Обратно, през зимата в гората почвата е по-топла, отколкото на открито, и то не само в иглолистните, но и в широколистните насаждения. Освен склопа на гората благоприятно влияние върху температурата на горската почва през зимата оказва и горската постилка.

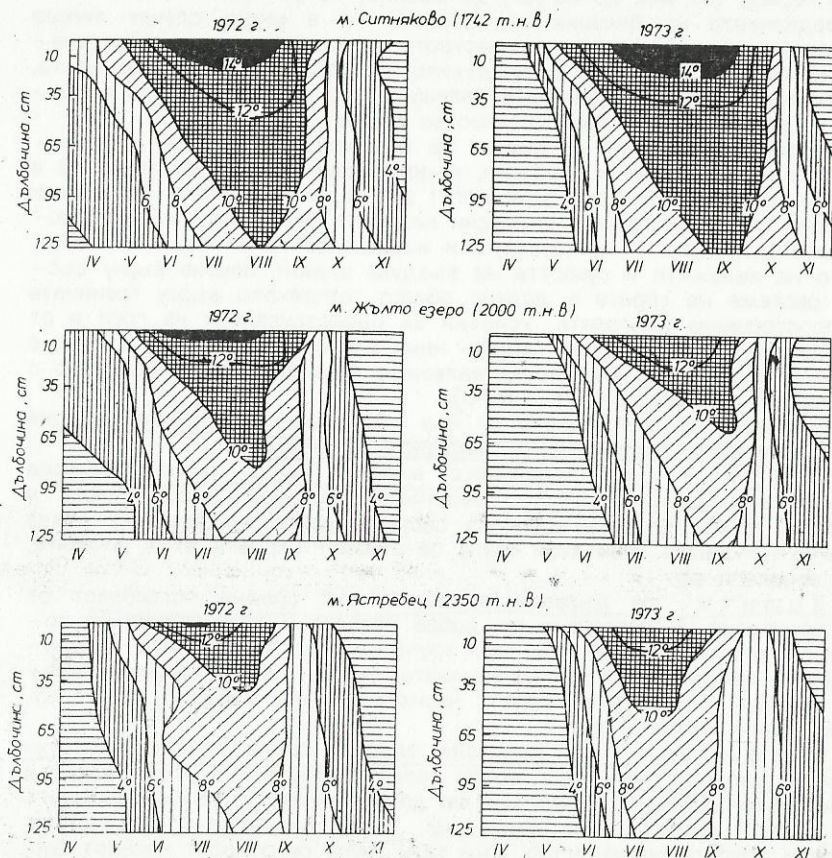
През годината средната температура на горската почва е с 1 - 1,5° по-ниска, отколкото в открито поле, но през зимата тя е с 0,5 - 1° по-висока.

Изменението на температурата на почвата под склопа на гората зависи още и от топлопроводността на почвата, която се обуславя от нейните химични свойства, механичен състав и степен на овлажняване. То зависи още от изложението на склоновете. Така например плътните почви се нагриват по-силно, отколкото рохкавите, сухите по-силно, отколкото влажните, и т.н.

Проучванията са показали, че температурата на почвата е най-ниска под склопа на млади насаждения с висока склопеност. С увеличаване на възрастта на дървостойте температурата на почвата се повишава. Наличието на втори етаж в насажденията оказва съществено влияние върху температурата на почвата. По данни на Сукачов в белоборово насаждение с втори етаж от смърч температурата на почвата е с 4 - 5° по-ниска, отколкото в белоборово насаждение със същата възраст, но без втори етаж.

През зимата почвата не замръзва или замръзва на по-малка дълбочина в сравнение с почвата на откритите места. Положително влияние в това отношение оказва склопът на дървостоя, който предпазва почвата от излъчване на топлина. За намаляване дълбочината на замръзване на почвата значение има и снежната покривка, която защитава почвата.

В европейските части на СССР случаи на замръзване на почвата на дълбочина 0,5 m и повече са наблюдавани в смърчови насаждения, в които короните на дърветата задържат голяма част от снеговалежите, поради което снежната покривка върху почвата е много тънка.



Фиг. 22. Почвени температури в смърчово насаждение (1742 м н.в.) на границата на гората (2000 м н.в.) и на границата на единично растящите дървета (2350 м н.в.)

В иглолистни гори (борови, смърчови) почвата замръзва и когато количеството на снеговалежите е малко (дебелината на снежната покривка на безлесна площ е 5 - 7 cm) и следва силно понижаване на температурата. Короните на дърветата почти изцяло задържат снега. Оказва се, че в такъв случай замръзването на почвата под склопа на гората е на по-малка дълбочина, отколкото на открито.

Проучванията върху почвената температура към горната граница на гората показваха, че с увеличаване на надморската височина от 1740 до 2350 m средните месечни и средните температури на почвата за периода април - ноември намаляват. Рязко намалява температурата на почвата над горната граница на гората (над 2000 m н.в.), което е резултат от влошаване на целия комплекс от екологични условия. Екологично неравноценен се оказа и температурният режим на почвите под смърчовите насаждения на 1740 m н.в., на самата горна граница на гората (2000 m н.в.) и на горната граница на единичните дървета (2350 m н.в.). Така например периодът с температури над 5°C (за дълбочина 35 cm) намалява съответно от 230 дни на 1740 m н.в. на 170 дни на 2000 m н.в. и 160 дни на 2350 m н.в., а периодът с температура над 10° C намалява съответно от 100. на 40 и на 35 дни (фиг.22).

Чрез провеждането на различни лесовъдски мероприятия в гората може да се оказва положително или отрицателно влияние върху температурния режим на въздуха и на почвата, с което се ускоряват или забавят процесите на разлагане на горската постилка, на естественото възобновяване и др.

РЕГУЛИРАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРНИЯ РЕЖИМ В ГОРАТА

Като се регулира температурният режим в гората, може да се ускори възобновяването, да се намалят вредите от ниските и високите температури, да се повишат водноохранните свойства и продуктивността на гората.

Запазването на гората, където тя съществува, респ. на горската обстановка, е най-сигурното средство за регулиране на температурния режим. Горската обстановка върху открити площи създава и условия за възобновяване на гората.

Създаването на горска обстановка е твърде трудно в засушливи райони, както и в райони с неблагоприятни климатични условия, предизвикани от особеностите на релефа. Ето защо, когато главният дървесен вид е чувствителен към крайните температури и трябва да се развъжда при такива условия, предварително се залесяват видове, устойчиви на природните несгоди, и под тяхната защита се внася главният дървесен вид.

Така например се постъпва при внасяне на смърч при планински условия в ГДР. В случая първоначално се залесява бреза и след като тя подобри микроклиматичните условия, внася се смърч. Това се наблюдава и в природата при възобновяването на смърча, елата и бука. Тези видове на открито често страдат от силното слънчево греене и от ниските температури, но успешно се възобновяват под склопа на равномерно изредени майчини насаждения или под склопа на насаждения, образувани от пионерни дървесни видове - бял бор, бреза, трепетлика. Първоначалното настаняване например на белия бор, брезата и трепетликата върху пожарищата на някои типове смърчови гори е улеснило възобновяването на смърча.

Лесовъдските методи за защита на пониците и на подраства на дървесните видове, които страдат от ниски и от високи температури, се из-

разяват в прилагане на съответни главни сечи. Голите сечи, отварянето на котли с големи размери и интензивното изреждане на дървостойките се отразяват отрицателно върху семенното възобновяване на тези видове.

Регулирането на гъстотата на насажденията е средство за подобряване на топлинните условия върху сечищата и горските поляни. Така, ако дървостойките се състоят от дървесни видове с гъсто облистени корони, разположени ниско до земята, както и от плътен подлес от храсти, те трудно пропускат въздушните течения. Ето защо регулирането на гъстотата на дървостойките подобрява дифузията на въздушните маси и смекчава големите температурни колебания върху сечищата и горските поляни (мразобойните ями):

Мярка за борба срещу мразобойните ями е създаването на котли с по-малки размери сред насажденията.

Отглеждането на различни видове дъб, бряст, ясен и др. в смесени насаждения с по-голяма гъстота, както и въвеждането на втори етаж от подходящи спътници, които играят ролята на "шуба", предотвратяват или намаляват образуването на мразобойни върху стъблата.

Върху сечищата, най-вече на южни изложения, където почвата се нагрива силно, се разхвърлят отпадъците от сечта. Те намаляват нагриването на почвата и предпазват пониците от силното слънчево греене.

За да се предотврати или да се ограничи мразоизтеглянето на пониците и на подраста при подпомагане на възобновяването, необходимо е част от хумусната почва да се връща обратно в площадките или в терасите, за да не се образуват микропонижения. Освен това на стръмни склонове площадките и терасите трябва да се правят леко наклонени по посока на склоновете, а при високопланински условия да се обработват по-плитко, тъй като при дълбока обработка на почвата залесените в площадките фиданки страдат силно от мразоизхвърляне. Наблюденията показват, че тревната покривка в площадките и терасите ограничава мразоизхвърлянето и следователно подпомага възобновяването, стига да не заглушава пониците и подраста.

9. ГОРА И ВОДА. ХИДРОЛОГИЯ НА ГОРАТА

ОБЩИ СВЕДЕНИЯ. ЗНАЧЕНИЕ НА ВОДАТА ЗА ГОРАТА

Водата е основна съставна част на клетките и тъканите на живите организми. Без нея не е възможно съществуването на дървесните растения, а следователно и на гората. Живата дървесина съдържа не по-малко от 40% вода по маса, останалите живи организми 60 - 80%, а гъбите и др. съдържат 92 - 95% вода. За отглеждане на 1 t сухо вещество в гората са необходими 350 - 500 t вода.

Животът на Земята се е зародил във водна среда и продължително време растенията и животните са съществували само там. На сушата те са се появили сравнително късно - преди около 1 млн. години.

Главен източник на вода за растенията са атмосферните валежи, които постъпват в почвата и оттам в растенията.

Като се регулира количеството на водата в почвата, може да се активизира целият комплекс от фактори на растежната среда и да се подобри растежът и развитието на гората.

Водата свързва дърветата и гората с растежните условия и осигурява единство на дървесните растения с условията на средата.

Общото годишно количество на валежите оказва голямо влияние за разпространяването на горите в обширни географски области. Така например в райони, покрити с естествени гори, по правило общото количество на годишните валежи е повече от 400 mm, а в безлесни райони, каквито са степите и пустините, това количество е по-малко от 400 mm. Мауг е установил, че разпространението на горите на северноамериканския континент се намира в пряка зависимост от количеството на водните пари, които се пренасят чрез въздушните течения от Тихия и Атлантическия океан към сушата. В райони, където падат достатъчно количество валежи, растат гори. При това горите, разположени край бреговете на океаните и върху близки и обърнати към тях планински склонове, се отличават с по-добър растеж, отколкото разположените във вътрешността на континента. Обратно, в райони, където падат малко количество валежи (степи, полустепи и пустини), се развива тревиста и храстова растителност.

Според Мауг, за да съществува гора в дадена местност, необходимо е минималното количество на валежите през четирите месеца на вегетационния период (от май до август) да възлиза на 50 mm.

Изследванията на Висоци са показали, че в много случаи липсва непосредствена връзка между количеството на валежите и разпространението на гората. Например в пределите на горската зона има места, където количеството на годишните валежи е 350 mm, а на места в пределите на степната зона това количество достига 450 mm.

Днес тези изследвания се смятат за незадоволителни, тъй като естествени гори се срещат и в райони, където количеството на валежите е около 350 mm, а освен това вече могат да бъдат създавани изкуствени насаждения от сухоустойчиви дървесни видове в силно засушливи области, където отношението на валежите и изпаряемостта е под 0,25. Количеството на валежите и сухостта на въздуха влияят повече върху състава и растежа на горите в дадена област, отколкото върху границата на разпространение на гората. Условия за съществуването на гори и от най-сухоустойчивите дървесни видове няма в пустините и в съседство с тях, където ниското количество на валежите (под 300 mm) е съчетано с крайно високи температури (40 - 50°C).

В зависимост от отношението си към водата дървесните видове най-често се делят на хигрофити, мезофити и ксерофити.

Хигрофитите са дървесните видове, които изискват висока почвена и атмосферна влажност. Обикновено те имат широки листа и сравнително слабо развита коренова система, която прониква на малка дълбочина в почвата. Към тази група се отнасят черната елша, върбите, бялата тополя и др.

Мезофитите са дървесните видове със средна потребност от вода. Кореновата им система е по-добре развита и прониква на по-голяма дълбочина в почвата. Към тази група се отнасят повечето дървесни видове - смърчът, елата, лиственицата, букът, липите, ясените, шестилът, яворът, планинският бряст, черната тополя, габърът, кестенът, брезата, белият бряст и др.

Ксерофитите са дървесни видове, които растат при сухи условия на месторастене. Имат добре развита коренова система, както и различни приспособления, помагачи им да преживеят с по-малки количества вода - добре развит епидермис, гъсто екосмяване на листата, клонките и другите органи и др. Към тази група се отнасят черният бор, белият бор, косматият дъб, акацията, айлантът, келявият габър, дърво-видната хвойна и др.

9. ВЛИЯНИЕ НА ГОРАТА ВЪРХУ ВОДНИЯ БАЛАНС. ХИДРОЛОГИЧНА РОЛЯ НА ГОРАТА

Водният баланс на определена територия се определя с уравнението

$$P - O - E_t - F_v - F_h - \Delta W = 0,$$

където P са валежите /приходно перо във водния баланс/, мм;

O - повърхностният отток, мм;

E_t - евапотранспирацията, в която се включват разходите на вода за транспирация и за физическо изпарение на задържаните от склопа и от постилката валежи, мм;

F_v - вертикалните потоци на вода към подпочвения отток или насочената нагоре дифузия от долните почвени слоеве, мм;

F_h - хоризонталният вътрепочвен отток, мм;

ΔW - съдържанието на вода в почвата в началото и в края на проучвания период, мм.

Хидрологичната роля на гората се изразява във влиянието ѝ върху перата на водния баланс. В лесовъдската терминология са се утвърдили още понятията водноохранна и водорегулираща роля на гората. Под водноохранна роля на гората според И. В. Тюрин следва да се разбира съвкупността от явленията, които усилват полезните производителни пера на водния баланс, подобряват режима на реките и състоянието на техните корита. Водорегулиращата роля на гората се изразява в способността ѝ да превръща повърхностния отток във вътрепочвен, с което на растенията се осигурява вода, а на реките - по-равномерен и постоянен дебит. Водноохранните и водорегулиращите функции на горите с различен състав, растящи при различни екологични условия и в които се водят различни лесовъдски мероприятия, зависят преди всичко от различното им влияние върху перата на водния баланс в гората.

9. Влияние на гората върху количеството на падналите валежи

Въпросът за влиянието на гората върху количеството на падналите валежи е един от най-сложните и от дискуссионните въпроси в горската хидрология.

На VI световен конгрес по горите (1966 г.) комисията по въпросите за влиянието на гората върху околната среда, като взема предвид всички известни дотогава сведения, признава за недоказано влиянието на гората върху количеството на падащите валежи. Повечето от метеоролозите смятат, че гората не може да окаже значително влияние върху количеството на валежите. Установяването в някои случаи увеличение е по-малко от допусканията при измерването на валежите грешки.

Проведените в СССР проучвания за влиянието на горите върху количеството на падналите валежи (с използването на данни от постоянни наблюдения и измервания в държавната мрежа от метеорологични станции в райони с различна лесистост) доказват, че върху покритите с гора територии падат повече валежи, отколкото върху безлесните (Рахманов, 1981).

Според Мелехов (1980) повечето от изследователите стигат до извода, че гората не оказва съществено влияние върху падналите върху дадена територия валежи. Влиянието на гората върху количеството на валежите в глобален мащаб е слабо. Огромната изпаряваща повърхност на гората и специфичната ѝ грапавост, която благоприятствува турбулентното завихряне на въздушните течения над гората с всички произтичащи от това последиствия, безспорно имат голямо значение, но отговор на основния въпрос ще може да се даде в бъдеще. Засега учените

не отричат положителната роля на гората при образуването на допълнителни валежи, наричани кондензационни или хоризонтални.

Хоризонталните валежи се образуват благодарение на охлаждащия ефект на гората, т. е. на кондензирането на намиращите се в атмосферата водни пари, които постъпват в почвата под формата на роса, слана, скреж, лед и дъжд. Тяхното количество зависи от наситеността на въздуха с водни пари, от състоянието на времето и от характера на почвената повърхност и на предметите върху нея. Образуват се най-често при бавно хоризонтално движение на наситения с водни пари въздух, при което се предотвратява нагряването му за сметка на топлината, отделяна при кондензацията. Гората осигурява всички необходими за този процес условия.

В лесовъдската литература има данни за значителни количества хоризонтални валежи, особено за районите с топъл и влажен, с крайбрежен и с мусонен климат. За условията на нашата страна по южните склонове на Рила те съставляват средно 2,1%, а в отделни години достигат 11,5% от общото количество на валежите (Серафимов, 1974).

Задържане на валежите от короните на дърветата

Първото препятствие, което дъждът трябва да преодолее, са короните на дърветата и следователно първите количества дъждовна вода се изразходват за намокряне на листата, клоните и стъблата на дървесните и на другите растения в гората и едва след насищането на склопа дъждовните води проникват през него и достигат повърхността на почвата. Задържането на водата от листата, клоните и стъблата на дърветата и от другите растения в гората е известно като интерцепция. Задържаната от короните на дърветата вода започва да се изпарява още по време на валежа и особено бързо след спирането му. Тази част от валежите е непроизводително разходно перо на водния баланс.

Количеството на задържаната от короните на дърветата вода зависи както от характера на валежите, така и от някои лесовъдски признаци на насажденията. Установено е, че валежи от 1 - 2 мм, а за някои насаждения и повече, се задържат изцяло от короните на дърветата. Като се има предвид, че значителна част от валежите в зоната на умерения климат са такива (например за района на Москва валежите до 2 мм съставляват 38 - 44% от общото количество), то очевидно при тези условия растителността задържа около 1/3 от падналите валежи. Валежите с малка интензивност се задържат почти изцяло и от тревната растителност на безлесните територии, а върху площите, лишени от всякаква растителност, овлажняват почвата на дълбочина само няколко милиметра. Тези факти са дали основание на Рахманов (1981) да направи заключението, че независимо от вида на растителността разходът на вода за изпарение съставлява средно 1/3 от годишната сума на валежите.

Интерес представляват обаче различията в задържането на валежите от насаждения с различен състав, структура, възраст, пълнота и др.

По данни на Молчанов (1960) смърчовите гори задържат 37 - 46% от годишната сума на валежите, белоборовите - 24 - 27%, брезовите - 24%, а дъбовите - до 22%. Иглолистните и широколистните насаждения в Европа според Albee (Рахманов, 1981) задържат средно 30% от падналите валежи. Различните по състав гори на САЩ задържат 10 - 25% от валежите, а някои гъсти смърчови насаждения - до 50% (Китредж, 1951).

Капацитетът на задържане на валежите зависи от площта на листата, клоните и стъблата. За една култура от бял бор Ruffet (1963) устано-

вява, че листата, клоните и стъблото задържат съответно 0,8, 0,3 и 0,25 mm от общата сума на валежите. За различни по състав насаждения се посочват следните капацитети: за насаждения от *Pinus resinosa* – 0,8 mm, от веймутов бор – 0,5 mm, от дугласка – 1,8 mm, от бял бор – 3,1 mm, от смърч – 3,1 mm, от величествена ела (*Abies grandis*) – 3,8 mm и от бук и габър – 1,9 mm. Общо взето, иглолистните насаждения задържат средно 1,9 mm, а широколистните – 1,0 mm (Zinke, 1967).

10 Снежна покривка в гората и на открито и значението ѝ за живота на гората

Снежната покривка в различните по състав, възраст и други лесовъдски признаци насаждения, както и в различните по своя характер открити места е с различна дебелина.

Въз основа на 10-годишни наблюдения Ейтинген установява средната дълбочина на снежната покривка и средния запас от снежна вода на открито поле, поляна в гора, в брезово, борово и смърчово насаждение в Московска област (табл. 1).

Таблица 1

Дълбочина на снежната покривка и запас на снежната вода, % от общото количество на валежите на открито и в гората

Място на наблюденията	Дълбочина на снежната покривка		Запас на снежната вода	
	cm	%	cm	%
Открито поле	42,3	80	107,4	82
Поляна в гората	53,1	100	131,0	100
Брезово насаждение	51,3	97	120,6	92
Борово насаждение	46,1	87	90,4	76
Смърчово насаждение	35,4	67	77,9	60

Очевидно както дълбочината на снежната покривка, така и запасът на снежната вода са най-големи за горската поляна и след това за брезовото насаждение. Макар че короните на дърветата в белоборовото насаждение са облистени и задържат част от падналите снеговалежи, снежната покривка в него е по-дебела, отколкото на открито. Това е така, тъй като скоростта на вятъра в гората е много по-малка и тук снежната покривка се отлага равномерно, докато на открити места тя се отвява от вятъра. Снежната покривка в смърчовото насаждение е най-тънка, понеже короните на смърча са гъсто облистени и задържат значителна част от падналите снеговалежи.

На горските поляни се натрупва повече сняг, отколкото под склопа на гората. Дебелината на снежната покривка постепенно намалява към тяхната периферия, където вече се изравнява с дебелината на снежната покривка под склопа на гората.

Снежната покривка оказва голямо влияние върху живота на гората. Топенето на снега през пролетта е най-важният момент за навлажняване на почвата и за най-доброто ѝ запасяване с вода, тъй като в гората снегът се запазва по-дълго време и се топи по-бавно. С придвижване

на север, както и с увеличаване на надморската височина времетраенето на топенето на снега се удължава. В иглолистните насаждения, съставени от сенкоиздръжливи дървесни видове (смърч, ела), снегът се топи по-бавно, отколкото в насажденията от светлолюбиви видове (бял бор). По-бавното топене на снега в гората позволява постепенното проникване на снежната вода в почвата и запасяването на почвата с вода.

Регулирането на дълбочината на снежната покривка в гората, а следователно и запасът на снежните води, има голямо значение за растежа и развитието на дървостойките. То може да се постигне чрез провеждането на някои лесовъдски мероприятия. Например когато в иглолистните насаждения се внасят широколистни видове, дълбочината на снежната покривка се увеличава. Ако в иглолистни насаждения, съставени от сенкоиздръжливи видове, се внасят светлолюбиви дървесни видове (пак иглолистни), дълбочината на снежната покривка също може да се увеличи. Същият ефект може да се постигне и чрез изреждане на насажденията. Ако насажденията с голяма гъстота се изредят, количеството на задържания от короните на дърветата сняг ще се намали и ще се увеличи дебелината на снежната покривка. При създаване на втори (долен) етаж до повърхността на почвата достига по-малко сняг, отколкото в едноетажните насаждения. Със същите средства може да се регулира и количеството на падналите дъждовни води върху повърхността на почвата.

Освен като източник на вода снежната покривка има положително влияние и в други отношения. Наред с това при известни обстоятелства тя оказва и отрицателно влияние.

Снежната покривка в гората предпазва семената, пониците, подраства и латораслите на дървесните видове, а също така тревистите растения и почвената фауна от силните мразове и ветрове през зимата. Рохкавият и пръхкав сняг в гората е много добър регулатор на топлината и предпазва или ограничава замръзването на почвата. Снежната покривка е много по-добър изолатор, отколкото горската постилка. Например при едно изследване в района на Ленинград температурата на въздуха била – 17°C, на повърхността на снега – 15°C, а на дълбочина 0,5 m в снежната покривка тя била – 17°C.

На тези места, където снежната покривка се запазва по-продължително време, развитието на ниските растения се забавя и те не страдат от късните пролетни слани. Снежната покривка предотвратява или ограничава мразозтеглянето на пониците и на подраства. А ако във възобновените участъци сечта се извежда при наличие на снежна покривка, повредите на подраства при повалеяне на дърветата и извозването на материалите са по-малко, отколкото ако сечта се извежда при липса на сняг.

Снежната покривка, особено когато е заледена, улеснява разнасянето на семената на белия бор, черния бор, смърча и др. А когато някои топлолюбиви видове, като айлант, кестен и др., отглеждани в области с умерен климат измръзнат, снегът предпазва долните части на стъблата и корените от ниски температури и те се възстановяват посредством пънни или коренови издънки.

Дебелата снежна покривка причинява изкривяване на подраства и на засадените фиданки на смърча и на някои други видове, които обикновено се изправят при започването на вегетационния период. Паданият от короните на зрелите белоборски дървета сняг наранява подраства. Натискът на голямото количество снежни маси към горната граница на гората причинява лулообразно изкривяване на стъблата по посока на склоновете в буковите, смърчовите и муровите насаждения.