



Անտառգույքագրման Ուղեցույց

Այսեր Ղազարյան
Բո Լարսոն

Նոյեմբեր 2014



Անտառգույքագրման Ուղեցույց

Այսեր Ղազարյան
Բո Լարսոն

Նոյեմբեր 2014

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԾԱՌՈՒՏՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ6	ԾԱՌՈՒՏԻ ԲՈՆԻՏԵՏ.....16
ԱՆՏԱՌԳՈՒՅՔԱԳՐՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿԸ	ԾԱՌՈՒՏՆԵՐԻ ԲՈՆԻՏԵՏԱՎՈՐՈՒՄՆ ԱՄՆ-ՈՒՄ ԵՎ
6	ԵՎՐՈՊԱՅՈՒՄ
ԳՈՒՅՔԱԳՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ	18
6	ԾԱՌՈՒՏԻ ԼՐԻՎՈՒԹՅՈՒՆ
ԱՆՏԱՌԳՈՒՅՔԱԳՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ	21
6	ԾԱՌՈՒՏԻ ՄԻՋԻՆ ՏՐԱՄԱԳԻԾ
ԱՆՏԱՌԳՈՒՅՔԱԳՐՄԱՆ ՊԼԱՆԱՎՈՐՈՒՄ	23
7	ԾԱՌՈՒՏԻ ՊԱՇՏՈՐ
ԾԱՌՈՒՏՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐ	26
7	ԾԱՌՈՒՏԻ ԱՊՐԱՆՔԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ԴԱՍԵՐ
ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ	27
ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ	
7	<u>ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ՏԻՊ</u>29
ԾԱՌՈՒՏԻ ԾԱԳՈՒՄԸ	ՄԱՏՂԱՇ ԵՎ ԵՆԹԱՆՏԱՌ
8	31
ԾԱՌՈՒՏԻ ՁԵՎԸ	ԱՆՏԱՌԳԱՆՀԱՏՄԱՆ ԸՆԹԱՑԱԿԱՐԳ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐ
9	31
ԾԱՌՈՒՏԻ ԿԱԶՄԸ	ՆԱԽԱՊԱՏՐԱՍՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ
10	31
ԾԱՌՈՒՏԻ ՄԻՋԻՆ ԲԱՐՁՐՈՒԹՅՈՒՆ	ՀԵՌԱՀԱՐ ԶՈՆԴԱՎՈՐՈՒՄ
11	32
ԾԱՌՈՒՏԻ ՏԱՐԻՔ	ՀԱՄԱՏԱՐԱԾ ՀԱՇՎԱՌՈՒՄ
13	32
ԱՆՏԱՌԻ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԸ (ՏԱՐԻԵՐԸ)	
14	

ԱՆՏԱՌԳԱՅԱՏՈՒՄ ՓՈՐՁԱՅՐԱՊԱՐԱԿՆԵՐԻ	ՏԱՌԻՔԱՅԻՆ ՀՈՐԱՏ38
ՄԵԹՈԴՆԵՐՈՎ33	ՏԱՌԻՔԱՅԻՆ ՄՈՒՐՃ39
ՇՐՋԱՆԱԶԵՎ ՓՈՐՁԱՅՐԱՊԱՐԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ33	ԿԵԴԵՎԱԶՈՓ39
ՄՈԴԵԼԱՅԻՆ ԾԱՌԵՐ35	ԼՐԻՎԱԶՈՓ.....39
	ՉԱՓԻՉ ԺԱՊԱՎԵՆ40
<u>ՈՐՈՇ ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ՍՏԱՆԴԱՐՏ ԱՆՏԱՌԳԱՅԱՏՄԱՆ</u>	ՉԱՓԻՉ ԺԱՊԱՎԵՆ 20 ՄԵՏՐ ԵՐԿԱՐՈՒԹՅԱՄԲ40
<u>ԴԱՇՏԱՅԻՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ</u> 36	ՉԱՓԻՉ ԺԱՊԱՎԵՆ 50 ՄԵՏՐ ԵՐԿԱՐՈՒԹՅԱՄԲ40
ԲՆԱԿԱՆ ՎԵՐԱՃԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ36	<u>ՆՇՈՒՄՆԵՐ</u> 41-43
ԿԵԴԵՎԻ ՀԱՍՏՈՒԹՅՈՒՆ.....36	
ԱՌԱՆՁԻՆ ԾԱՌԵՐԻ ԾԱՎԱԼԻ ԱՃ.....36	
 <u>ԱՆՏԱՌԳԱՅԱՏՄԱՆ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ (ԲՈ ԼԱՐՄՈՆ)..... 38</u>	
ՉԱՓԻՉ ԵՐԿՄԱՏ.....38	
ԲԱՐՁՐԱԶՈՓ.....38	

1.0

ԾԱՌՈՒՏՆԵՐԻ ԳՆԱՅԱՏՈՒՄ

ԱՆՏԱՌԳՈՒՅՔԱԳՐՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿԸ

Անտառգույքագրման առաջնային նպատակը տեղեկատվության ձեռքբերումն է անտառկառավարման պլանների մշակման նպատակով, և այն կարող է ընդունվել որպես պլանավորման համակարգի բաղկացուցիչ մաս: Անտառգույքագրման համակարգը բաղկացած է չափումներից և հաշվարկման համակարգերից: Որոշ գույքագրման մեթոդներին կարելի է ավելացնել երրորդ բաղադրիչը՝ քարտեզագրման համակարգը կամ այն կարող է մտնել առաջին երկու համակարգերից որևէ մեկի մեջ:

Անտառկառավարման պլանավորման հիմնական խնդիրը ծառուտների պաշարների, կենսազանգվածի և ընթացիկ աճի մասին տեղեկատվության ձեռքբերումն է: Այս ցուցանիշները անտառում ուղղակի չափել և որոշելը շատ դժվար է: Դրա փոխարեն այս և մյուս կարևոր ցուցանիշները որոշվում են անուղղակի ճանապարհով՝ օգտագործելով կոմբինացված չափվող փոփոխականներ և մոդելներ: Մոդելները արտահայտում են կապը չափումների և պահանջվող փոփոխականների միջև:

Անտառգույքագրման տվյալները մուտքագրվում են հաշվարկման համակարգ: Անտառգույքագրման մեջ կիրառվող մոդելներն են՝ ծավալային աղյուսակները, կենսազանգվածների ֆունկցիաները, բարձրության կորերը և այլն:

ԳՈՒՅՔԱԳՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

ԱՆՏԱՌԳՈՒՅՔԱԳՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Գույքագրման մեթոդները բազմազան են և դրանք շարունակաբար զարգանում են նոր փոփոխություններով: Այս մեթոդները բաժանվում են երեք կատեգորիաների, որոնք հետևյալն են՝

1. Համատարած հաշվառում, որի դեպքում անհրաժեշտ է չափել բոլոր ծառերը,
2. Փորձամիավորների (փորձահրապարակների) տեղադրում,
3. Հատվածային գույքագրում, երբ ամեն անտառային հատված առանձնացվում է և գույքագրվում մնացած բոլոր հատվածներից առանձին:

Հատվածային գույքագրումն իր հերթին կարող է իրականացվել մի քանի մեթոդներով՝

1. Համատարած հաշվառում,
2. Փորձահրապարակների տեղադրում,
3. Աչքաչափական գնահատում,
4. Հեռահար զոնդավորում (ՀԶ):

ՀԶ-ն և քարտեզագրումը անտառգույքագրման մի շարք մեթոդների անբաժանելի մասն են կազմում, մանավանդ, հատվածային գույքագրման դեպքում:

Եթե անտառգույքագրման ժամանակ կիրառվում է փորձահրապարակների մեթոդը, ապա դրանք տեղադրումը կարող է լինել՝

1. Ռենդոմային (պատահական),
2. Սխտեմատիկ,
3. Կլաստրային,
4. Վերը նշված երեք տարբերակների կոմբինացիաներով:

Բացի վերը նշվածից, փորձամիավորների տեղադրումը կարող է լինել՝

1. Ստրատիֆիկացիայով,
2. Առանց ստրատիֆիկացիայի:

Պետք է նշել նաև, որ փորձահրապարակների չափերը և ձևերը ևս տարբեր են լինում: Հիմնականում կիրառվում են փորձահրապարակների հետևյալ ձևերը՝

1. Սովորական շրջանաձև փորձահրապարակ,
2. Ուղղանկյուն փորձահրապարակ,
3. Ռեկտանկյուն փորձահրապարակ
4. Ոչ հաստատուն շառավղով փորձահրապարակ
5. Ժապավենային գույքագրում:

5. Որքան է լինելու անտառգույքագրման դաշտային աշխատանքների ծավալը:
6. Ինչպե՞ս և ի՞նչ ձևաչափով են ներկայացվելու գույքագրման արդյունքները և հաշվետվությունները:
7. Ինչպիսի՞ ռեսուրսներ են առկա (մարդկային, ֆինանսական և այլն):
8. Անտառգույքագրման ի՞նչ մեթոդ է կիրառվելու:

Փորձամիավորները կարելի է տեղաբաշխել անտառով՝ ըստ ստրատների կամ հատվածների տարբեր եղանակներով: Հնարավորության դեպքում ամեն հատվածում կամ ստրատում տեղադրվում է մեկ փորձամիավոր: Այս մոտեցման թերությունը կայանում է նրանում, որ անտառը շատ դեպքերում հոմոգեն չէ և փորձամիավորով ստացված գույքագրման տվյալները չեն կարող բնութագրել ամբողջ հատվածը կամ ստրատը:

ԱՆՏԱՌԳՈՒՅՔԱԳՐՄԱՆ ՊԼԱՆԱՎՈՐՈՒՄ

Վերը շարադրվածից պարզ է դառնում, որ անտառգույքագրումը սկսելուց առաջ պետք է պարզաբանվեն որոշակի հարցեր՝

1. Ի՞նչ տեղեկատվություն է պահանջվում: Սա կախված է անտառի պլանավորման համակարգից և տվյալ տնտեսության պահանջներից:
2. Ի՞նչ տեղեկատվություն կա տվյալ անտառի վերաբերյալ (նախկին գույքագրման տվյալներ, քարտեզներ և այլն):
3. Ի՞նչ մոդելներ է հնարավոր օգտագործել: Օրինակ, եթե առկա են տվյալ տարածաշրջանի բարձրության լոկալ մոդելները, ապա չկա անհրաժեշտություն չափելու բարձրությունները անտառգույքագրման դաշտային փուլում (բացառությամբ ստուգումների և ծշտումների):
4. Ինչպե՞ս են հաշվարկվելու և մշակվելու անտառգույքագրման տվյալները:

ԾԱՌՈՒՏՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Անտառգնահատման ամենակարևոր խնդիրներից է հանդիսանում անտառային զանգվածների բաժանումը միատարր անտառային հատվածների:

Անտառային լանդշաֆտները միատարր հատվածների բաժանելու համար պետք է առաջնորդվել հետևյալ մեթոդով, որի համար հիմք են հանդիսանում հատուկ ցուցանիշների համակարգը կամ գնահատման ցուցանիշները, որոնց միջոցով ամեն անտառային հատվածի համար կազմվում է գնահատման բնութագիր, որը արտահայտում է տվյալ անտառի կառուցվածքի առանձնահատկությունները, նրա տնտեսական և արդյունաբերական արժեքները:

Գնահատման ցուցանիշներն են՝

1. Ծառուտի ծագումը (բնական կամ արհեստական, սերմնային կամ վեգետատիվ),
2. Ծառուտի ձևը (պարզ և բարդ),
3. Ծառուտի կազմը (մաքուր և խառը),
4. Ծառուտի միջին բարձրությունը ամբողջ ծառուտի և նրա առանձին հատվածների համար,
5. Ծառուտի և նրա առանձին հատվածների տարիքը (ըստ ծառատեսակների և շարահարկերի),
6. Անտառի տարրը իրենից ներկայացնում է ծառուտ, որը միատարր է իր բարձրությամբ, տարիքով և ծառատեսակով,
7. Ծառուտի բոնիտետը տվյալ ծառուտի աճման պայմանների ցուցանիշ է,
8. Ծառուտի կամ նրա առանձին մասերի լրիվությունը,
9. Ծառուտի կամ նրա առանձին մասերի (շարահարկ, ծառատեսակ) միջին տրամագիծ,
10. Ծառուտի կամ նրա առանձին մասերի (շարահարկ, ծառատեսակ) բնափայտի պաշարը միավոր մակերեսում,
11. Ծառուտի կամ նրա առանձին մասերի (շարահարկ, ծառատեսակ) ապրանքայնության դաս,
12. Անտառային տիպը հատուկ ցուցանիշ է, որը բնութագրում է տվյալ ծառուտի աճման բնապատմական պայմանները,
13. Մատղաշ և ենթանտառ:

Այն ամփոփագիրը, որն իր մեջ ներառում է գնահատման ցուցանիշները, որոնք որոշվել են ծառուտների համար, անվանում են **գնահատման նկարագրություն**: Այն պատկերացում է տալիս անտառի բնույթի, կառուցվածքային առանձնահատկությունների մասին:

Անտառի՝ առանձին հատվածների բաժանման ժամանակ առաջնորդվում են որոշված գնահատման ցուցանիշների միջև առկա տարբերություններով:

ԾԱՌՈՒՏԻ ԾԱԳՈՒՄԸ

Անտառգնահատման ժամանակ անհրաժեշտ է իմանալ ծառուտի ծագման մասին, իսկ արհեստական հիմնադրված տնկարկների համար՝ նաև նրանց հիմնադրման եղանակի:

Արհեստական տնկարկներում ծառերը լինում են հիմնականում միևնույն տարիքի և տնկված լինելու դեպքում սովորաբար տեղաբաշխված են լինում շարքերով:

Ի տարբերություն ասեղնատերև ծառատեսակների՝ լայնատերևներն ունենում են ինչպես սերմնային, այնպես էլ վեգետատիվ ծագում, որոնց գնահատման ժամանակ պետք է հաշվի առնել, թե որ ծագմամբ ծառերն են գերակշռում ծառուտում: Սերմնային ծագմամբ ծառերը սովորաբար ունենում են սլացիկ, ուղիղ բուն, իսկ կոճղաշիվային ծագումով ծառերի մոտ բնի ներքևի ավելի արժեքավոր մասն հիմնականում ծուռ է լինում:

Կոճղաշիվային ծառերը ձևավորվում են հատված մայրական ծառի կոճղի քնած բողբոջներից, որի պատճառով նրանք ունենում են բնային (խմբերով) տեղաբաշխում: Սերմնային և կոճղաշիվային ծագմամբ ծառերի տեխնիկական արժեքավորությունը տարբեր է լինում: Ավելի բարձրարժեք և բարձրորակ տեսականի հաճախ ստացվում է լայնատերև սերմնային ծագման ծառերից:

Սերմնային և կոճղաշիվային ծագման ծառերի աճի ինտենսիվությունը և ընթացքը ևս տարբերվում են: Կոճղաշիվային ծառերը, կյանքի առաջին տարիներին սնվելով մայրական հզոր արմատային համակարգի հաշվին, ստանալով անհրաժեշտ քանակության ջուր և հանքային տարրեր, տվյալ տարիքում աճում են ավելի արագ, քան սերմնային ծագման ծառերը: Սակայն կոճղաշիվային ծառերի աճն ավելի վաղ են դադարեցնում, քան սերմնայինները: Բացի այդ կոճղաշիվային ծառերը հաճախ վարակվում են տարբեր հիվանդություններով, հիմնականում միջուկային փտախտով:

Կոճղաշիվային ծառուտները տարիքի հետ արագ են նոսրանում. բնափայտի պաշարը հասուն և գերհասուն ծառուտներում փոքր է, ծառերը շուտ են մահանում ի տարբերություն սերմնայինների:

ԾԱՌՈՒՏԻ ՁԵՎԸ

Ծառերը, թփերը և խոտաբույսերը առանձին ծառուտներում ձևավորում են մի քանի շարահարկեր: Ամենավերին շարահարկը զբաղեցնում են ծառերը: Երբեմն ծառերը ձևավորում են երկու շարահարկ. առաջինը՝ լուսասեր ծառատեսակներից՝ սոճի, երկրորդը՝ ստվերատարներից՝ լորենի: Հաջորդ շարահարկը ձևավորում են թփատեսակները և ծառատեսակների երիտասարդ ծառերը: Ամենաստորին շարահարկը, որը ծածկում է հողը, բաղկացած է խոտից և մամուռից:

Ծառուտների շարահարկայնությունը անտառային բուսականության կենսաբանական հատկությունների և միջավայրի պայմանների տարբերությունների հետևանք է հանդիսանում: Ծառուտի հիմնական շարահարկը ձևավորող ծառատեսակի առանձին ծառեր կարող են աճով ետ ընկնել և տեղաբաշխվել ստորին շարահարկում:

Անհրաժեշտության դեպքում ծառուտները հարկավոր է բաժանել շարահարկերի: Անտառզնահատման պրակտիկայում այդ նպատակով մշակվել են համապատասխան նորմատիվներ: Ծառուտները շարահարկերի բաժանելու հիմք է հանդիսանում ծառուտը ձևավորող առանձին կատեգորիաների ծառերի միջին բարձրությունների տարբերությունները:

Ծառուտները շարահարկերի բաժանելը երկու նպատակ է հետապնդում.

1. Գնահատման բնութագրի ճշտում,
2. Այն հատվածների առանձնացում, որոնցում պետք է կատարվեն տարբեր անտառտնտեսական միջոցառումներ:

Ծառուտները շարահարկեր բաժանելու հարցին պետք է մոտենալ դիալեկտիկորեն. պետք է հաշվի առնել, որ շարահարկերի միջև նկատվում է կախվածություն: Վերին խիտ շարահարկի առկայության դեպքում երկրորդ շարահարկը լինում է ավելի նոսր:

Այն ծառուտները, որոնք բաղկացած են միայն վերին մեկ շարահարկից, հիմնականում ձևավորվում են այն դեպքերում, երբ վերին շարահարկը բացառում է երկրորդ շարահարկի աճի հնարավորությունը: Օրինակ, հաճարկուտներում հաճարենու ստվերատար ծառատեսակ լինելու պատճառով ստեղծվում է այնպիսի

ուժեղ ստվերացում, որի դեպքում հիմնականում երկրորդ շարահարկ չի ձևավորվում: Նույնը տեղի է ունենում եղևնու ծառուտներում:

Ըստ ձևի՝ այն ծառուտները, որոնք ունեն երկու և ավելի շարահարկ կոչվում են **բարդ**, իսկ այն ծառուտները, որոնք ունեն միայն մեկ շարահարկ կոչվում են **պարզ**: Այն ծառուտներում, որոնցում առաջին շարահարկում աճում են լուսասեր ծառատեսակներ, օրինակ սոճի, հողային համապատասխան պայմանների դեպքում կարող են աճել կաղնի, լորենի և այլն: Այն ծառուտներում, որոնցում առաջին շարահարկում գերակաշռում են կաղնին, թեղին, հացենին, երկրորդ շարահարկը կարող է ձևավորվել թխկուց, բոխուց, տանձենուց և այլն: Մաքուր, մեկ ծառատեսակից կազմավորված ծառուտները ևս կարող են ձևավորել մի քանի շարահարկ: Այս դեպքում առաջին շարահարկում կհայտնվեն ավելի բարձր տարիքով ծառերը, իսկ համապատասխանաբար ստորին շարահարկերում՝ ավելի երիտասարդ ծառերը:

Մի քանի հասակային փուլերով բազմաշարահարկ ծառուտներ կարող են ձևավորել ստվերատար ծառատեսակները, օրինակ՝ եղևնին, եղևինը: Բայց պետք է նշել, որ այսպիսի ծառուտներում շարահարկերի հստակ բաժանում չի նկատվում:

Այն շարահարկը, որն իր բնափայտի պաշարով ծառուտի հիմնական մասն է կազմում, կոչվում է **հիմնական**, իսկ մնացած շարահարկերը՝ **երկրորդական**:

Շարահարկերի բաժանումն ունի տնտեսական նշանակություն, այդ իսկ պատճառով ամեն մի առանձնացված շարահարկ պետք է ունենա քիչ թե շատ զգալի բնափայտի պաշար: Եթե այս կամ այն շարահարկն ունի փոքր պաշար, որի դեպքում հատուկ մասնագիտացված անտառագիտական միջոցառում իրականացնելը տնտեսական տեսանկյունից աննպատակահարմար է, ապա այն չի առանձնացվում:

Առանձին շարահարկերի բաժանվում են ծառուտի այն հատվածները, որոնց միջին բարձրությունները տարբերվում են 20%-ով, իսկ եթե առաջին շարահարկի բարձրությունը չի անցնում 15 մետրից, ծառուտը նրա նկարագրության ժամանակ չի բաժանվում շարահարկերի: Երկրորդ շարահարկը առանձնացնում են այն դեպքերում, երբ նրա պաշարը կազմում է 30 մ³-ից ոչ

պակաս մեկ հեկտարի հաշվով և երբ նրա պաշարը կազմում է հիմնական շարահարկի պաշարի 20%-ից ոչ պակաս մասը: Երկրորդ շարահարկի միջին բարձրությունը պետք է լինի հիմնական շարահարկի միջին բարձրության կեսից ոչ ցածր:

ԾԱՌՈՒՏԻ ԿԱԶՄԸ

Ծառատեսակների պաշարային մասնաբաժինների արտահայտումը բանաձևով կոչվում է **ծառուտի կազմ**: Եթե ծառուտը ձևավորված է մեկ ծառատեսակից, ապա այն ըստ կազմի կոչվում է **պարզ**, իսկ եթե երկու և ավելի ծառատեսակներից՝ **խառը** ծառուտ: Ծառուտի կազմը բնութագրելու համար պետք է նշել ծառատեսակի անվանումը և նրանցից ամեն մեկի պաշարային մասնաբաժինը ծառուտի ընդհանուր պաշարում: Ծառուտի կազմը նշելու համար ընդունված են պայմանական բանաձևեր, որոնցում ծառատեսակները, որոնք կազմավորում են ծառուտը, նշվում են իրենց սկզբնատառերով:

Այն ծառատեսակները, որոնց անվանումները սկսվում են միևնույն տառով (հաճարենի, հացենի, թխկի, թեղի և այլն), դրանցից որոշները նշվում են առաջին երկու տառերով՝ հացենի – հց և այլն: Ծառուտը բանաձևով ամբողջությամբ ընդունվում է մեկ, և ամեն ծառատեսակի մասնակցությունը նրանում՝ տասնորդական մասերով: Այն ծառատեսակը, որը ծառուտում ներկայացվում է ամենամեծ մասնաբաժնով, կոչվում է **գերակշռող** կամ **գերիշխող** ծառատեսակ: Այսպես, ծառուտի կազմը, որտեղ հաճարենին կազմում է 6/10 մասը, իսկ բոխին՝ 4/10 մասը, կարտահայտվի հետևյալ բանաձևով՝ 6/10Հ4/10Բ: Ծառուտի բնութագրման ժամանակ գրառումը հնարավորին չափ պետք է կարճ լինի, այդ իսկ պատճառով կարելի է բանաձևը գրել հետևյալ տարբերակով՝ 6Հ4Բ: Այս բանաձևից երևում է, որ հաճարենին գերակշռող է: Եթե ծառուտները կազմավորված են երեք ծառատեսակներից, այդ դեպքում գերակշռող է համարվում այն ծառատեսակը, որի մասնաբաժինը 0.4 և բարձր է ընդհանուր պաշարում: Կազմում չորս ծառատեսակների առկայության դեպքում գերակշռող կարող է համարվել պաշարում 0.3 և բարձր մասնաբաժին ունեցող ծառատեսակը:

Ծառատեսակը, որն ունի ամենամեծ տնտեսական նշանակությունը կոչվում է **գլխավոր**: Օրինակ՝ խառը անտառներում, որոնք կազմավորված են կաղնուց, լոբենուց, կաղամախուց, կեչուց և այլն, կաղնին սովորաբար

համարվում է որպես գլխավոր ծառատեսակ: Ծառուտի կազմավորող ծառատեսակների տնտեսական նշանակության խիստ տարբերությունների դեպքում ծառուտի կազմի բանաձևում առաջին տեղում հարկավոր է գրել գլխավոր ծառատեսակը: Օրինակ՝ խառը անտառներում, որոնք իրենց կազմում ունեն 0.3 կաղնի, 0.5 կաղամախի և 0.2 լոբենի, կարող է ընդունվել հետևյալ բանաձևը՝ 3Կ5Կղ2Լ:

Ինչպես արդեն նշվեց, առանձին ծառատեսակների մասնակցությունը ծառուտի կազմում որոշվում է նրանց պաշարի և ծառուտի ընդհանուր պաշարի հարաբերությամբ: Գործակիցները, որոնք բնորոշում են առանձին ծառատեսակների համամասնությունը, կարող են որոշվել նաև ծառուտում ծառերի քանակով, կամ այդ ծառատեսակների ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարի և ծառուտի ընդհանուր ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարի հարաբերությամբ: Բայց մի շարք դեպքերում այս երեք եղանակներով ստացված ծառուտի կազմի բանաձևերը տարբեր են ստացվում:

Դիցուք ծառուտը կազմված է երկու ծառատեսակներից՝ հաճարենուց և բոխուց, որոնցից բոխու ծառերի ընդհանուր քանակն ավելին է, բայց միջին տրամագիծը փոքր՝ հաճարենու հետ համեմատ: Այս դեպքում ծառուտի կազմը ըստ ծառերի քանակության որոշելիս, գերակշռող կլինի բոխին, իսկ ըստ տրամագծի՝ հաճարենին: Երբ ծառուտը ձևավորող ծառատեսակների տրամագծերը և բարձրությունները մոտ են իրար, ապա վերը նշված եղանակներով որոշված ծառուտի կազմի գործակիցները նույնպես մոտ կլինեն իրար: Մնացած բոլոր դեպքերում ծառուտի կազմի գործակիցները պետք է որոշել ծառատեսակների բնափայտի պաշարներով: Ինչպես հայտնի է անտառզնահատման վերջնական նպատակը ըստ ծառատեսակների բնափայտի պաշարի որոշելն է:

Բարդ ծառուտներում ծառուտի կազմը պետք է որոշել ամեն շարահարկի համար առանձին-առանձին, քանի որ բարդ ծառուտների տարբեր շարահարկերում անտառտնտեսական միջոցառումները կարող են տարբեր լինել:

Եթե ծառատեսակի պաշարը կազմում է ընդհանուր պաշարի 2-5%-ը, այն ավելացվում է ծառուտի կազմի բանաձևին պլյուսով (+): Օրինակ՝ ծառուտի կազմը, որում հաճարենու պաշարը կազմում է ընդհանուրի 64%-ը, բոխունը՝ 33%-ը, իսկ լոբենունը՝ 3%-ը, կարտահայտ-

վի հետևյալ բանաձևով՝ $7\bar{3}3F+L$: Այն ծառատեսակը, որի մասնակցությունը ծառուտի կազմին 2%-ից ցածր է, նշվում է «եզակի» (եզ.) բառով:

ԾԱՌՈՒՏԻ ՄԻՋԻՆ ԲԱՐՁՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ցանկացած ծառուտում ծառերի բարձրությունները տարբեր են: Ծառուտի սահմաններում ծառերի բարձրությունների տարբերությունները դիտվում են ոչ միայն տարբեր հաստության աստիճաններով, այլ նաև միևնույն տրամագծով ծառերի մոտ:

Անտառգնահատման ընթացքում յուրաքանչյուր ծառի բարձրությունը որոշել գործնականում անհնար է, այդ իսկ պատճառով ընդունված է որոշել ծառուտը ձևավորող յուրաքանչյուր ծառատեսակի միջին բարձրությունը:

Շատ թե քիչ միատարր ծառուտներում դիտվում է ծառերի բարձրությունների հավանական (ստոխստիկ) կախվածություն տրամագծերից: Վերջինիս ավելացման հետ աճում է ծառերի բարձրությունը:

Պրոֆեսոր Լորենցի կողմից դեռևս նախանցած դարում առաջարկվել է բանաձև ծառուտի միջին բարձրությունը որոշելու համար՝

$$h_L = \frac{h_1 g_1 + h_2 g_2 + h_3 g_3 + \dots + h_n g_n}{g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n}$$

որտեղ $h_1, \dots, h_n$ առանձին հաստության աստիճանների բարձրություններն են, h_L միջին բարձրությունը, $g_1, \dots, g_n$ յուրաքանչյուր հաստության աստիճանի ընդլայնական հատույթի մակերեսները:

Միջին բարձրությունը որոշելը հեշտանում է, եթե ծառուտը բաժանվում է 5 դասերի, որոնք ունեն միևնույն քանակության ծառեր կամ հավասար ընդլայնական հատույթների մակերեսներ:

Միևնույն ընդլայնական հատույթների մակերեսների դեպքում այս բանաձևը կստանա հետևյալ տեսքը՝

$$h_L = \frac{0.2gh_1 + 0.2gh_2 + 0.2gh_3 + 0.2gh_4 + 0.2gh_5}{\sum q} = h_L = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5}$$

Ծառուտի միջին բարձրությունը կախված է ծառատեսակից, աճման պայմաններից, տարիքից և անտառում իրականացված անտառտնտեսական միջոցառումներից: Ծառուտի սահմաններում ծառերի բարձրությունների տարբերությունները պայմանավորված են միկրոռելիեֆի և հողային պայմանների փոփոխություններով:

Ծառուտներում h և d միջև ստոխստիկ կապով սակավաթիվ ուսումնասիրությունների արդյունքում կարելի է կառուցել բարձրությունների կորեր:

Միջին բարձրությունը, որը որոշվում է Լորենցի բանաձևով, ունի որոշակի թերություններ, քանի որ նրա վրա մեծ ազդեցություն կարող են թողել անտառում կատարվող անտառտնտեսական միջոցառումները (խնամքի հատումներ): Եթե խնամքի հատումները կատարվում են ստորին եղանակով, ապա հատումների ժամանակ հատվում են ավելի բարակ ծառերը, որից հետո ծառուտի միջին տրամագիծը մեծանում է և հակառակը, եթե խնամքի հատումներն իրականացվում են վերին եղանակով, ապա խոշոր ծառերի հատման հետևանքով ծառուտի միջին տրամագիծը փոքրանում է:

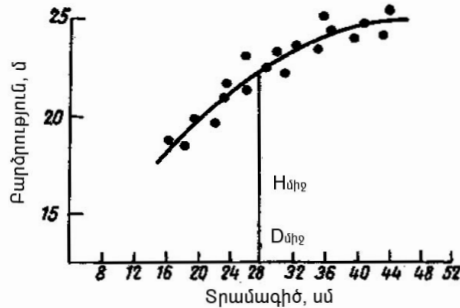
Վերը շարադրվածի հետ կապված արևմտաեվրոպական երկրներում ավելի մեծ նշանակություն են տալիս ծառի **դոմինանտող բարձրությանը**, քանի որ այն կախված չէ անտառտնտեսական միջոցառումներից: Ֆրանսերեն այս գնահատման ցուցանիշը կրում է «*hauteur dominante*» անվանումը, գերմաներեն՝ «*Oberhöhe*» և նշվում է h^{dom} :

Անգլիայում որպես դոմինանտող ընդունում են 100 ամենահաստ ծառերի միջին բարձրությունը մեկ ակր տարածքի հաշվով: 1 հեկտարը 2.47 անգամ մեծ է 1ակրից, սրան համապատասխան 1 հեկտարի հաշվով 247 դոմինանտող ծառերի միջին բարձրությունը պետք է ընդունել որպես դոմինանտող բարձրություն: Բայց բազմաթիվ ուսումնասիրողներ 1 հեկտարի հաշվով ևս որպես միջին դոմինանտող բարձրություն ընդունում են 100 ամենահաստ ծառերի միջին բարձրությունը:

Պետերսոնը որպես դոմինանտող ընդունում էր այն ծառերի միջին բարձրությունը, որոնց տրամագիծը հավասար էր միջին տրամագծին գումարած երեք սիգմա ($\bar{d} + 3\sigma$):

Միջին h և h^{dom} միջև գոյություն ունի վիճակագրական կապ, որը թույլ է տալիս որոշել h -ը h^{dom} -ով և հակառակը:

Միջին բարձրությունը կարելի է գտնել գրաֆիկորեն՝ կորով (նկար 1):



Նկար 1. Ծառուտի միջին բարձրության որոշումը ըստ բարձրության կորի

Այդ նպատակով չափվում է մի շարք ծառերի տրամագծերը և բարձրությունները, որոնք ընտրվել են այս կամ այլ ճանապարհով: Այդ չափումների արդյունքում ստացված տվյալները տեղադրվում են գրաֆիկի վրա: Կորը գծելու համար խորհուրդ է տրվում ծառերի բարձրությունները չափել ըստ հաստության աստիճանների:

$d1.3$ և h միջև կապը արտահայտվում է լոգարիթմական հետևյալ հավասարումով՝ $h = d^* \lg d1.3 + b$, որտեղ d և b որոշ հաստատուն գործակիցներ են:

Լավագույն պայմաններում աճող երիտասարդ ծառուտների համար կառուցվող բարձրության կորերը համեմատաբար ավելի թեք են լինում, և հակառակը, ծեր և աճման վատագույն պայմաններում աճող ծառուտների համար կառուցված կորերը ավելի հարթ են լինում: Բացի միջին և դոմինանտոր բարձրություններից կարելի է նաև որոշել ծառուտի միջին թվաբանական բարձրությունը: Այն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\bar{h} = \frac{n_1 h_1 + n_2 h_2 + \dots}{N} = \frac{\sum n_i h_i}{N}$$

Միջին թվաբանական բարձրությունը անմիջական չափումներով գտնել գործնականում անհնարին է, քանի որ ծառուտը ձևավորող բոլոր ծառերի բարձրությունը չափելը շատ աշխատատար է և գործնականում գրեթե անիրագործելի:

Պրոֆեսոր Մ.Պրոդանը (1965) բոլոր միջին բարձրությունները տեղաբաշխում է հետևյալ հերթականությամբ՝ $h_{թվ} < h_g$ (միջին բարձրությունը ըստ միջին ընդլայնական հատույթի մակերեսի) $< h_w$ (ըստ Վեյզի) $< h_{gM}$ (միջին ծառի բարձրությունը ըստ ընդլայնական հատույթի մակերեսի) $< h_L$ (ըստ Լորենցի) $< h^{dom}$ (դոմինանտոր բարձրություն):

Խոշոր անտառային զանգվածների գնահատման ժամանակ հաճախ որոշվում է միջին թվաբանական բարձրությունը: Այն գտնում են պատահական ընտրության մեթոդով, որի էությունը կայանում է նրանում, որ գնահատվող ծառուտում մեխանիկորեն ընտրվում են ծառեր, չափվում են դրանց բարձրությունները և այդ արդյունքների հիման վրա որոշվում է միջին թվաբանական բարձրությունը:

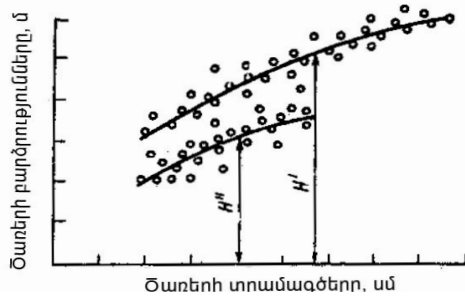
Ծառերի քանակը, որոնց բարձրությունը պետք է չափել, կախված է պահանջվող ճշտության աստիճանից և առանձին ծառերի բարձրությունների փոփոխականության աստիճանից տվյալ ծառուտում: Ծառուտի միջին բարձրությունը 5% ճշտությամբ որոշելու համար պետք է չափել 3 ծառերի բարձրությունները, 12-15 ծառերի մոտ բարձրությունների չափումը ապահովում է մինչև 2% անճշտություն:

Բարձրությունների փոփոխականությունը ծառուտի տարիքի մեծացման հետ նվազում է:

Միահասակ և մաքուր ծառուտների հիմնական հատվածում միջին բարձրության որոշումը դժվարություն չի ներկայացնում: Պետք է ընտրել միջին չափերի մի քանի ծառեր և բարձրաչափի օգնությամբ չափել դրանց բարձրությունները:

Փորձառու անտառգնահատողը ամենամյա վարժանքներից հետո միջին բարձրությունը կարող է չափել աչքաչափով:

Տարահասակային և բարդ ծառուտներում միջին բարձրությունները պետք է որոշել ամեն առանձին շարահարկի համար: Եթե ծառուտը խառը կազմով է, ապա միջին բարձրությունը որոշվում է ամեն ծառատեսակի համար առանձին-առանձին (նկ 2):



Նկար 2. Երկշարահարկանի ծառուտում միջին բարձրության գրաֆիկական որոշում

ԾԱՌՈՒՏԻ ՏԱՐԻՔ

Անտառզնահատման ժամանակ ծառուտի համար տարբերակում են գերակշռող և միջին բարձրություններ:

Գերակշռող համարվում է այն բարձրությունը, որը ունի ծառուտի ծառերի գերակշռող մասը: **Միջին տարիքը** դա ծառուտի այն տարիքն է, որը որոշվում է տվյալ ծառուտի ընդհանուր պաշարում տարբեր տարիքի ծառերի առանձին խմբերի պաշարների համամասնությամբ:

Ծառուտը, որի ծառերը տարբեր տարիքի են, և եթե այդ տարբերությունը չի գերազանցում մեկ հասակային դասը (աղ.1), անվանում են **միահասակ**, տարիքի մեծ տարբերության դեպքում՝ **տարահասակային ծառուտ**:

Աղյուսակ 1. Ծառուտների բաժանումը ըստ հասակային դասերի

Հասակային դասեր	Տարիքը, տարի, ըստ ծառատեսակի	
	Ասեղնատերև և կոշտատերև սերմնային ծագմամբ	Փափկատերևավոր և կոճղա-չիվային ծագմամբ
I	1-20	1-10
II	21-40	11-20
III	41-60	21-30
IV	61-80	31-40
V	81-100	41-50
VI	101-120	51-60

Բետրամ խուշը տարահասակային ծառուտներին տալիս էր հետևյալ բացատրությունը: Տարահասակ են համարվում այն ծառուտները, որոնք բաղկացած են տարբեր տարիքի և այդ տարիքներին համապատասխան չափերի ծառերից: Այդպիսի անտառները որպես կանոն չկառավարվող անտառներն են, որոնցում առկա է տարբեր տարիքի ծառեր՝ մատուցելով միջին հասուն գերհասուն տարիք: Տարահասակ ծառուտներում անտառի սաղարթը կազմավորվում է տարբեր տարիքի ծառերից: Որպես կանոն, ավելի սովորաբար ծառատեսակներն են հակված ձևավորել տարահասակային ծառուտներ:

Բարդ ծառուտներում միջին տարիքը որոշվում է հաշվի առնելով պաշարը, որը բաժին է ընկնում ամեն հասակային փուլի համար:

Դիցուք ունենք հաճարկուտ, որը բաղկացած է երկու հասակային փուլից, պաշարի 70%-ը բաժին է ընկնում III հասակային փուլի 130 տարեկան ծառերին և 30%-ը՝ II հասակային փուլին՝ 70 տարեկան: Այս դեպքում ծառուտի միջին տարիքը մոտ կլինի 100 տարեկանին: Որքան միատարր է ծառուտը, այնքան փոքր է տարբերությունը միջին և գերակշռող տարիքների միջև: Այդ իսկ պատճառով բարդ ծառուտների նկարագրության ժամանակ անհրաժեշտ է գտնել ոչ միայն գերակշռող, այլ նաև միջին տարիքը: Եթե առանձին խմբերի պաշարները նշանակենք՝ $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$, իսկ նրանց տարիքները՝ $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$, ապա ծառուտի միջին տարիքը՝ A -ն հավասար կլինի՝

$$A = \frac{A_1 M_1 + A_2 M_2 + A_3 M_3 + \dots + A_n M_n}{M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n}$$

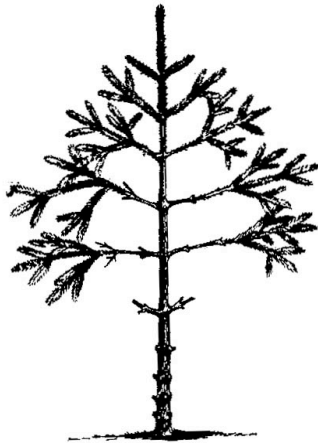
Առանձին խմբերի ծառերի պաշարները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$M = \sum GHf$$

Եթե ծառերի տարիքները մոտ են իրար, ապա միջին տարիքը կարելի է որոշել, որպես միջին թվաբանական: Բարդ ծառուտների գնահատման նկարագրություններում պետք է նշել գերակշռող տարիքը՝ ըստ շարահարկերի և ծառատեսակների:

Ծառերի տարիքը որոշվում է աչքաչափով և տարիքային հորատի միջոցով: Աչքաչափով տարիքը ավելի հեշտ է որոշել երիտասարդ և միջին տարիքի սոճու տնկարկներում, դրա համար բավական է հաշվել ծառերի տարեկան ընձյուղների քանակը (նկ.3), մնացած դեպքում տարիքը ճշգրիտ որոշելու համար պետք է կիրառել վերը նշված գործիքը:

Հասունացող և հասուն ծառուտներում ծառուտի տարիքը աչքաչափով որոշելու համար պետք է ղեկավարվել տվյալ աճման պայմաններում տրամագիծ և բարձրություն կապով: Ծառուտում կոճղերի առկայության դեպքում անհրաժեշտ է դրանց վրա ևս հաշվել տարեկան օղակների քանակը:



Նկար 3. Բավականին լավ երևացող տարեկան ընձյուղներով սոճի

Անտառգնահատման մեջ ծառուտները ըստ տարիքի բաժանվում են հասակային դասերի: Ասեղնատերևավոր և կոշտատերև սերմնային ծագմամբ ծառուտների համար մեկ հասակային դասը ընդունված է 20 տարին, բոլոր կոճղաշիվային ծագմամբ և փափկատերև ծառատեսակների համար՝ 5-10 տարին: Դանդաղած ծառատեսակների համար (կենի) մեկ հասակային դասը ընդունված է 40 տարի: Հասակային դասերը գրվում են հռոմեական թվանշաններով:

Ծառուտի գնահատման նկարագրության ժամանակ հասակային դասը որոշվում է ըստ այն ծառերի խմբի, որոնք ծառուտի ընդհանուր պաշարում բաղկացուցիչ մասն են կազմում: Ավելի մանրամասն նկարագրության դեպքում բացի հասակային դասից նշում են տարիքը, որը բնորոշ է տվյալ ծառուտի համար: Եթե ծառուտում

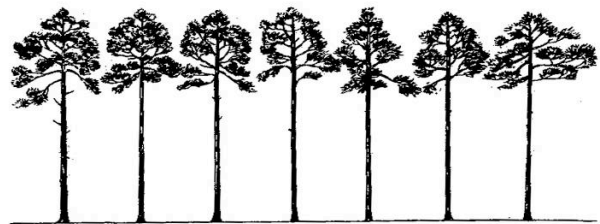
առկա են ծառեր, որոնց տարիքը դուրս է գալիս ծառուտի համար որոշված հասակային դասի սահմաններից, ապա դրանք առանձին նշվում են նկարագրությունում:

Ինչպես արդեն վերը նշվեց, ծառի տարիքը որոշելու համար կիրառվում է հասակային հորատը, որի միջոցով ծառի բնի համապատասխան մասից դուրս է բերվում նմուզ-գլանիկը և որի վրա էլ հաշվում են տարեկան օղակների քանակը (նկ.4):



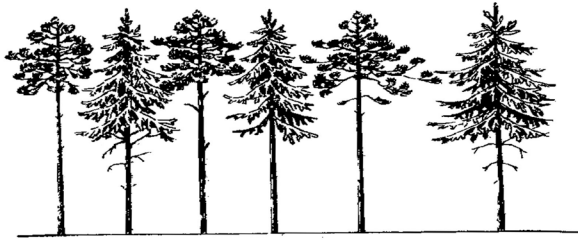
Նկար 4. Նմուզ-գլանիկ

ԱՆՏԱՌԻ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԸ (ՏԱՐՐԵՐԸ)



Նկար 5. Պարզ ծառուտի կառուցվածքի սխեմա, որը իրենից ներկայացնում է անտառի առանձին տարր

Պրոֆեսոր Ն.Վ. Տրետյակովը, ուսումնասիրելով ծառուտների կառուցվածքը, առաջարկեց նրանց բաժանել ըստ անտառի տարրերի: Անտառի առանձին տարրի լավագույն օրինակ կարող է հանդիսանալ մաքուր, միահասակ, միատարր ծառուտը, որը զբաղեցնում է միատարր անտառաձման պայմաններով տեղամաս: Այս դեպքում «ծառուտ» հասկացությունը նույնացվում է «անտառի տարր» հասկացության հետ (նկ 5): Խառը, միաշարահարկ ծառուտում անտառի տարրերը կլինեն նույնքան, որքան ծառատեսակներ են կազմավորում այդ տվյալ ծառուտը: Օրինակ, գնահատվում է խառը կազմով ծառուտ, որի ծառուտի կազմն է՝ 6Ս(130) 4Ե(90) և այս երկու ծառատեսակները գտնվում են միևնույն շարահարկում: Համաձայն կազմի բանաձևի, ծառուտը կազմավորող ծառատեսակները պատկանում են տարբեր հասակային փուլերի: Այստեղից ծառուտում առկա են անտառի երկու տարրեր՝ սոճին և եղևնին (նկ. 6): Այս դեպքում «ծառատեսակ» հասկացությունը նույնացվում է «անտառի տարր» հասկացության հետ:



Նկար 6. Սոճի-եղևնի ծառուտի սխեմա, որը կազմված է երկու անտառային տարրերից:

Բարդ ծառուտներում, որտեղ ամեն շարահարկը կազմված է մեկ ծառատեսակից, անտառի տարրերի քանակը հավասարվում է շարահարկերի թվին:

Սովորապար ծառատեսակները շատ հաճախ ձևավորում են տարահասակ ծառուտներ, օրինակ՝ հաճարենու տարահասակ ծառուտ, որի առաջին շարահարկը 160 տարեկան է, երկրորդը՝ 80 (նկ.7):



Նկար 7. Հաճարենու տարահասակ ծառուտ, որը կազմված է երկու հասակային փուլերից կամ երկու անտառի տարրերից

Այսպիսով, անտառի տարր են անվանում մաքուր, միատարր, միահասակ ծառուտը, որը կազմավորված է մեկ ծառատեսակից, որը տեղաբաշխված է մեկ շարահարկում, տարիքը մեկ հասակային փուլի սահմաններում է և ունի աճման և զարգացման միատարր պայմաններ:

Անտառզնահատման նկարագրերում, եթե հաշվի են առնվում անտառի տարրերը, ապա դրանց համար նշվում են միջին բարձրությունը, միջին տրամագիծը, տարիքը և պաշարը: Այդ տվյալների առկայությունը հեշտացնում է ծառուտի պաշարի բաժանումը տարբեր չափեր ունեցող տեսականու:

Անտառի տարբեր տարրերի համար միջին տրամագիծը և բարձրությունը կարող են տարբեր լինել: Այդ իսկ

պատճառով անտառի առանձին տարրերի մեջ մտնող ծառերի տեղաբաշխումը ըստ հաստության տարբեր է լինում: Մեկ անտառային տարրի սահմաններում, կախված միջին տրամագծի մեծությունից, դիտվում է ըստ հաստության ծառերի տեղաբաշխման համեմատաբար կայուն օրինաչափություն:

Ծառուտները անտառի տարրերի բաժանելը հեշտացնում է անտառների արդյունաբերական գնահատումը: Այդպիսի բաժանման առկայության դեպքում կարելի է առանց հաշվողական գնահատման բնափայտի պաշարը համապատասխան աղյուսակներով բաժանել առանձին տեսականիների, որոնք բնորոշվում են տարբեր չափերով և որակով:

Բայց պետք է նշել, որ չնայած վերը նշված դրական կողմերի, անտառի տարրի դերը և նշանակությունը որպես գնահատման կատեգորիա պետք չէ գերազնահատել: Բարդ ծառուտները տեխնիկական և տնտեսական տեսանկյունից միատարր մասերի բաժանելու գաղափարը հին է և մինչև «անտառի տարր» հասկացողության կիրառումը խառը ծառուտներում կազմի միջոցով հաշվի էին առնում ծառատեսակները, իսկ բարդ ծառուտներում առանձնացնում էին շարահարկերը, տարահասակ ծառուտներում՝ հասակային փուլերը:

Գործնականում անհրաժեշտ է կատարել անալիտիկ անտառզնահատում, որի դեպքում բարդ, տարահասակ և խառը ծառուտները բաժանվում են շարահարկերի, հասակային փուլերի, և ամեն մի շարահարկի համար որոշված պաշարը, ծառուտի կազմը, միջին տրամագիծը և բարձրությունը ապահովվում են աճող անտառի ավելի ճիշտ տեսակավորումը (սորտիմենտավորում):

Միևնույն ժամանակ պետք է նշել, որ շարահարկերի և հասակային փուլերի առանձնացումները արդարացվում են այն դեպքերում, եթե դրանք խիստ տարբերվում են և դրանց պաշարները զգալի մասնաբաժին են կազմում ծառուտի ընդհանուր պաշարում:

ԾԱՌՈՒՏԻ ԲՈՆԻՏԵՏ

Անտառը աճում է կլիմայական և հողային տարբեր պայմաններում, որի պատճառով այն կարող է ունենալ տարբեր արտադրողականություն, ինչը պետք է հաշվի առնել անտառգնահատման ժամանակ:

Անտառգնահատման ընթացքում անտառի աճի պայմանները գնահատելու համար ընդունված է «**ծառուտի բոնիտետ**» ցուցանիշը: Բոնիտետ բառը առաջացել է լատիներեն *bonitas* բառից, որը նշանակում է «բարորակություն»: Հետևաբար բոնիտետը հանդիսանում է ցուցանիշ, որը բնութագրում է անտառաձման պայմանները: Անտառաձման պայմանների տարբերությունները անտառգնահատման մեջ բնորոշվում են **բոնիտետային դասերով** և նշվում հերթական համարներով՝ I դասը անտառի լավագույն աճման պայմաններով բոնիտետային դասն է, հերթական II, III, IV և V դասերում անտառաձման պայմանները աստիճանաբար վատանում են:

Անտառաձման պայմանների վրա վճռորոշ ազդեցություն ունի հողի որակը (կառուցվածքը, քիմիական կազմը, հումուսի պարունակությունը, խոնավության աստիճանը, հզորությունը և այլն):

Բոնիտետը, որպես գնահատման ցուցանիշ բավական մեծ դժվարություններով վերջնական տեսքի բերվեց:

Հողի որակի և բոնիտետային դասերի միջև կապ հաստատելը բավականաչափ դժվար էր: Մի կողմից տարբեր հողեր միևնույն բոնիտետային դասի մեջ էին հայտնվում, մյուս կողմից՝ հակառակը, միևնույն որակի հողերը հայտնվում էին տարբեր բոնիտետային դասերում: Ավելի ուշ կիրառվեց գյուղատնտեսության փորձը, որի պրակտիկայում հողի բերրիությունը կամ պիտանելիության աստիճանը գնահատվում էր տվյալ հողերի վրա աճեցվող գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բերքատվությամբ՝ մեկ հեկտարից հավաքվող բերքի քանակով: Այստեղից հետևություն արվեց, որ, օրինակ, I բոնիտետային դասին է պատկանում այն տեղամասը, որտեղ անտառը ապահովում է առավելագույն ընթացիկ աճ և արտադրողականություն, առավելագույն բնափայտի պաշար մեկ հեկտարի հաշվով և, համապատասխանաբար, այդ պայմանների վատագույնս հետ այս բոլոր վերը նշված ցուցանիշները պետք է նվազեն: Այս մեթոդը գյուղատնտեսական մշակաբույսերի համար կիրառելիս իրապես տալիս է աճման պայմանների որակի օբյեկտիվ տեսքը: Այդ օբյեկտիվությունը պայ-

մանավորված է նրանով, որ տարբեր բերրիության հողերի վրա նույն մշակաբույսերը հաճախ ցանվում են միևնույն խտությամբ, բայց բերքատվությունը տարբեր է լինում: Նմանատիպ օրինակ կարելի է բերել անտառտնտեսությունից, երբ տարբեր հողային տեղամասերում միևնույն ծառատեսակով, սխեմայով, տեխնոլոգիայով հիմնադրված անտառմշակույթները տարբեր աճ են ցուցաբերում: Իմանալով ծառատների ընթացիկ աճը և պաշարը կարելի է նրանց բաժանել ըստ բոնիտետային դասերի: Բազմաթիվ ուսումնասիրողներ առաջարկում էին աճման պայմանները բոնիտետավորել համապատասխան տարիքում ընթացիկ աճի և ընդհանուր պաշարի մեծություններով: Այս մեթոդը պիտանի կլիներ ծառատների բոնիտետային դասերը որոշելու համար, եթե սաղարթները ամբողջովին միակցված են և տվյալ ծառատեսակի համար ծառերի տեղաբաշխման խտությունը առավելագույնն է:

Բայց հաճախ հանդիպում են բնական ծագմամբ այնպիսի ծառատներ, որոնք այս պայմաններին չեն համապատասխանում: Լավագույն աճման պայմաններում դրանք ունենում են ցածր ընթացիկ աճ և, հետևաբար, փոքր պաշար, ինչը բացատրվում է ցածր լրիվությամբ:

Ծառատների ցածր լրիվությունը կարող է առաջ գալ տարբեր պատճառներով՝ քամատապալ, անբավարար բնական վերած և, վերջապես, սխալ հատումներ: Այդ իսկ պատճառով այդպիսի ծառատները մինչև վերջ չեն կարողանում օգտագործել աճման պայմանները, որոնցում նրանք գտնվում են և չեն կարողանում ապահովել առավելագույն ընթացիկ աճ և պաշար, որը կարելի է ստանալ տվյալ աճման պայմաններում: Պետք է նշել, որ այսպիսի դեպքերում ընթացիկ աճը և պաշարը չեն կարող հանդիսանալ հուսալի ցուցանիշ աճման պայմանները բնութագրելու համար և, հետևաբար, դրանք չի կարելի ընդունել որպես հիմք՝ ծառատները ըստ բոնիտետային դասերի բաժանելու համար:

Բազմամյա փորձերը և դիտարկումները ցույց են տալիս աճման պայմանների որակը արտահայտող լավագույն ցուցանիշ է հանդիսանում որոշակի տարիքում ծառուտի միջին բարձրությունը: Որքան տվյալ տարիքում ծառուտի միջին բարձրությունը բարձր է, այնքան աճման պայմանները լավն են: Այդ իսկ պատճառով ռուսական գնահատման պրակտիկայում սկսած 1911 թվականից ծառուտները բոնիտետային դասերի բաժանելու համար կիրառվում է միջին բարձրությունը:

Ծառուտի միջին բարձրությունը կախված է նրա տարիքից: Վերջինիս մեծացմանը զուգընթաց ավելանում է միջին բարձրությունը: Այդ իսկ պատճառով միջին բարձրության և տարիքի կապը օգտագործվում է բոնիտետային դասը որոշելու համար:

Պրոֆեսոր Մ.Մ. Օրլովը, որը մշակել էր բոնիտետային սանդղակը, առաջարկեց ծառուտները բաժանել հինգ բոնիտետային դասերի՝ I, II, III, IV, V երկու ենթադասերով՝ Ia և Va:

Ծառուտները ըստ բարձրությունների բոնիտետային դասերի նպատակահարմար է բաժանել այն տարիքում, երբ ծառուտների աճը ըստ բարձրության հիմնականում դադարել է: Այդ իսկ պատճառով ծառուտները ըստ բոնիտետային դասերի դասակարգելու համար ընդունված է 100 տարեկան ծառուտների բարձրությունը:

Աղյուսակ 2.

Բոնիտետային դասերի աղյուսակ ըստ Մ. Օռլովի							
Սերմնային ծագմամբ ծառուտ / հասակային դաս 20 տարի/							
Հասակ	Ia	I	II	III	IV	V	Va
	Ծառուտի միջին բարձրությունը						
10	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	-	-
20	12-10	9-8	7-6	6-5	4-3	2	1
30	16-14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2
40	20-18	17-15	14-13	12-10	9-8	7-5	4-3
50	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4
60	28-24	23-20	19-17	16-14	13-11	10-8	7-5
70	30-26	25-22	21-19	18-16	15-12	11-9	8-6
80	32-28	27-24	23-21	20-17	16-14	13-11	10-7
90	34-30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8
100	35-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9
110	36-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-13	12-10
120	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
130	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
140	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
150	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
160 ≤	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10

Պրոֆեսոր Մ.Մ. Օրլովի կողմից մշակված բոնիտետային սանդղակը ունի երկու մուտք՝ ծառուտի տարիքը և միջին բարձրությունը: Ծառուտները բոնիտետային դասերի բաժանող սանդղակը ընդհանուր է բոլոր ծառատեսակների համար, չնայած առանձին ծառատեսակների մոտ, հատկապես երիտասարդ տարիքում, դրանից շեղում է նկատվում: Բոլոր ծառուտների բոնիտետավորման ընդհանուր սանդղակը հեշտացնում է անտառզնահատման աշխատանքները և թույլ է տալիս համեմատել ստացվող տվյալները:

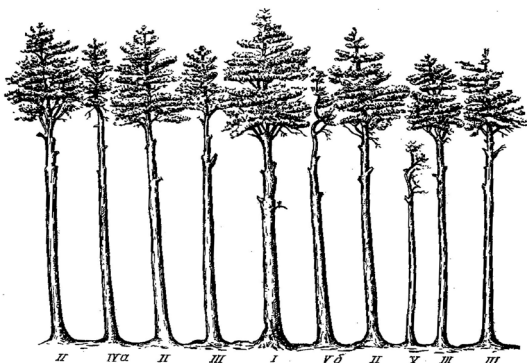
Սերմնային և կոճղաշիվային ծագումով ծառուտների աճի ինտենսիվությունները տարբեր են: Սերմնային ծագումով ծառուտները հասակային I փուլում դանդաղ են աճում, ի տարբերություն կոճղաշիվայինների: Սերմնային և կոճղաշիվային ծագումներով ծառուտների բոնիտետային դասերը որոշելու նպատակով մշակվել է երկու տարբեր սանդղակ (աղյուսակ 2):

Բոնիտետային դասերի աղյուսակ ըստ Մ. Օռլովի							
Սերմնային ծագմամբ ծառուտ / հասակային դաս 10 տարի/							
Հասակ	Ia	I	II	III	IV	V	Va
	Ծառուտի միջին բարձրությունը						
5	5	4	3	2	1.5	1	-
10	7	6	5	4	3	2	1
15	11	10-9	8-7	6	5	4-3	2-1.5
20	14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2
25	16	15-13	12-11	10-9	8-7	6-5	4-3
30	18	17-16	15-13	12-11	10-8	7-6	5-4
35	20	19-17	16-14	13-12	11-10	9-7	6-5
40	21	20-19	18-16	15-13	12-11	10-8	7-5
45	23	22-20	19-17	16-14	13-11.5	11-8.5	8-5.5
50	25	24-21	20-18	17-15	14-12	11-8.5	8-6
55	26	25-23	22-19	18-16	15-13	12-9	8-6
60	27	26-24	23-20	19-16.5	16-13.5	13-9.5	9-6.5
65	28	27-24.5	24-21	20-17	16-13.5	13-10	9-7
70	28.5	28-25	24-21.5	21-18	17-14	13-10.5	10-7.5
75	29	28-25.5	25-22	21-18.5	18-14.5	14-11	10-8
80	30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8.5
85	31	30-27	26-23.5	23-20	19-15.5	15-13	12-8.5
90	31	30-27	26-23.5	23-20	19-15.5	15-13	12-8.5
100	31	30-28	27-24	23-21	20-16	15-13	12-8.5
110	32	31-28.5	28-25	24-21	20-17	16-13.5	13-9
120	33	32-29	28-26	25-22	21-18	17-13.5	13-9

Բոնիտետային սանդղակները մշակվել են ավելի քան 90 տարի առաջ և այդ ընթացքում ի հայտ են եկել որոշ թերություններ: Այսպես, բոնիտետային սանդղակը կազմելիս ենթադրվում էր, որ սերմնային ծառատների աճը բարձրությամբ մոտ 150 տարեկանում արդեն դադարում է, բայց իրականում որոշ ծառատեսակների մոտ այն շարունակվում է մինչև 200 և նույնիսկ 300 տարեկանում: Բոնիտետային սանդղակը իրականում չի արտահայտում ցածր բոնիտետային դասերով ծառատների իրական աճի ընթացքը և այլն:

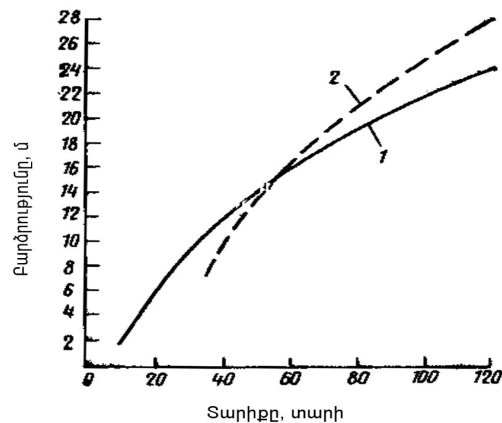
Ինչպես կարելի է օգտվել բոնիտետային սանդղակից: Դիցուք, գնահատվող ծառատը 80 տարեկան է, իսկ միջին բարձրությունը 22 մ է: Աղյուսակի առաջին սյունակում գտնել 80 թիվը, որը համապատասխանում է ծառատի տարիքին, և այդ տողում գտնել 23-21 թվերը, որոնց սահմաններում է գտնվում տվյալ բարձրությունը: Տվյալ բարձրությունը և տարիքը համապատասխանում է աղյուսակի վերևում նշված II բոնիտետային դասին: Տարահասակային և քայքայված ծառատների բոնիտետը որոշելու դեպքում պետք է ուշադրություն դարձնել հողագործության պայմաններին և հողային ծածկոցի բնույթին: Տարահասակային անտառում բոնիտետային դասը որոշվում է ամենաբարձր ծառերի միջոցով, որոնք ըստ Կրաֆտի դասակարգման I դասին են պատկանում:

Որոշ մասնագետների կարծիքով ծառատի բոնիտետավորումը չի կարող իրականացվել առանց հաշվի առնելու ծառատեսակը, քանի որ տարբեր ծառատեսակների պահանջը աճման միջավայրի նկատմամբ բավականին տարբեր են: Օրինակ, լեռնային պայմաններում, որտեղ աճում են ամենաբարձր բոնիտետային դասերով եղևնու ծառատները, կաղնու աճը անբավարար է:



Նկար 8. Ծառերի դասակարգումը ըստ աճի դասերի

Այդ հիմնավորումը հաստատելու համար նկար 10-ում բերված է բարձրությունների կորերը, որոնք արտահայտում են սոճու և եղևնու միահասակ, միատարր ծառատների աճը բարձրությամբ՝ ըստ տարիների միջին բոնիտետային դասերում (կազմվել է ըստ Շվապպախի):



Նկար 9. Սոճու և եղևնու աճերի կորեր 1-սոճի, 2-եղևնի

Ինչպես երևում է կորերն հատվում են մեկ կետում մոտավորապես 57 տարեկանում, իսկ 30 տարեկանում սոճու կորը բարձր է եղևնու կորից մոտ 3 մետրով, 100 տարեկանում՝ ընդհակառակը: Ամեն դեպքում բոնիտետավորման ժամանակ անհրաժեշտ է նշել, թե ըստ որ աճի ընթացքի աղյուսակների է այն կազմվել:

ԾԱՌՈՒՏՆԵՐԻ ԲՈՆԻՏԵՏԱՎՈՐՈՒՄՆ ԱՄՆ-ՈՒՄ ԵՎ ԵՎՐՈՊԱՅՈՒՄ

Անտառի բոնիտետավորման ուսումնասիրություններն առաջին անգամ կատարվել են եվրոպական երկրներում՝ այնուհետև հետագա զարգացում ստանալով ԱՄՆ-ում: Օգտագործելով եվրոպական փորձը՝ ամերիկացիները խնդրին տվեցին իրենց լուծումը:

Բետրամ Խուլը լուսաբանեց անտառտնտեսությունների համար շատ կարևոր այն հարցը, թե ինչպես է ծառերի աճը փոփոխվում տարբեր պայմաններում: Այդ տեղեկություններն անհրաժեշտ են անտառագետներին ցանկալի ծառատեսակների աճի կարգավորման համար, ուշադրություն դարձնելով այն տեղամասերի վրա, որոնց աճման պայմանները լավ են:

Ծառերի աճը և շրջակա միջավայրի միջև կապը դժվար է որոշել: Գործոնները, որոնք որոշում են բոնիտետը և հենց բուսատեսակներին, փոխհամագործակցում են և փոփոկապակցված են: Այս ամենը դժվարեցնում է կապերի բացահայտումը:

ԱՄՆ-ում մեծ ուշադրություն դարձվեց հողի բնութագրի վրա՝ նպատակ հետապնդելով բացահայտել դրա ազդեցությունը ծառերի աճի վրա՝ որպես շրջակա միջավայրի կարևորագույն գործոն, որը ծառայում է որպես հուսալի ցուցանիշ ծառատների բոնիտետի համար:

Ծառատի բոնիտետը իրենից ներկայացնում է անտառի արտադրողականության ցուցանիշ: ԱՄՆ-ում ընդունված է որոշել 3-5 բոնիտետային դասեր: Շրջակա միջավայրի բազմաթիվ գործոններից ծառի վրա ազդող ամենակարևոր գործոնը հողն է: Ծառատի բոնիտետային դասը հողի օգնությամբ որոշելու համար ունի մի քանի առավելություններ: Հողը, ի տարբերություն մնացած գործոնների, համեմատաբար կայուն է և դանդաղ է փոփոխվում: Բոնիտետը կարելի է որոշել անկախ այն հանգամանքից, թե տվյալ տեղամասում անտառ կա թե ոչ:

Արդեն բավական երկար ժամանակ է, որ միատարր ծառատների բոնիտետը որոշելու համար կիրառվում է ծառերի բարձրության և տարիքի կապը: Որպես բնորոշիչ՝ չափվում է գերակշռող ծառատեսակի բարձրությունը: Այդ ընտրությունը սուբյեկտիվ էր այն նկատառումով, որ պետք էր որոշել, թե որ ծառերն են գերակշռող: Այդ իսկ պատճառով ԱՄՆ-ում առաջարկվեց չափել ամենախոշոր կամ ամենաբարձր ծառերի միջին բարձրությունը: Շատ հաճախ որոշվում է գերակշռող ծառերի բարձրությունը 50 կամ 100 տարեկանում: Օրինակ՝ բոնիտետի 70 ցուցանիշը նշանակում է, որ 50 տարեկանում ծառերը կհասնեն 70 ֆուտ (21.34մ) բարձրության, բոնիտետի 120 ցուցանիշի դեպքում՝ 120 ֆուտ (36.58մ) բարձրություն:

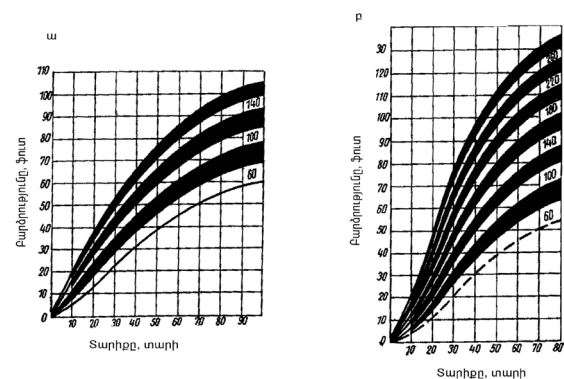
Ըստ բոնիտետային դասերի ծառատները դասակարգելու նպատակով կազմվել են կորեր, որոնք թույլ են տալիս ցանկացած բարձրության և տարիքի համար գտնել բոնիտետային դասը:

Այս կորերի առկայության դեպքում ծառատների բոնիտետը որոշելու համար անհրաժեշտ է որոշել գերակշռող ծառատեսակի ամենախոշոր ծառերի միջին բարձրությունը և միջին տարիքը: ԱՄՆ-ում ամեն ծառատեսակի համար կան առանձին բոնիտետային դասերի կորեր:

Բոնիտետի որոշումը ըստ ծառի բարձրության և տարիքի գտել է լայն կիրառություն մի քանի պատճառներով: Նախ և առաջ բացահայտվել է, որ բարձրությունն անմիջական կապ ունի ծառատի պաշարի հետ, բացի այդ բարձրությունը և տարիքը հեշտ է որոշել:

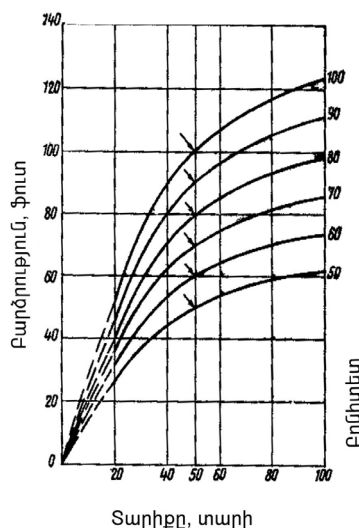
Ծառատների բոնիտետավորման պրոբլեմն իր յուրօրինակ լուծումն է գտել Անգլիայում: Դրա հիմքում միջին տարեկան ընթացիկ աճի մեծությունն է 1.0 լրիվությամբ նորմալ ծառատներում: Հաշվի առնելով, որ միջին ընթացիկ աճը տարբեր տարիքի ծառատներում տարբեր մեծություն ունի, որպես ելակետ ընդունվեց այդ ցուցանիշի առավելագույն մեծությունը, որին ծառը հասնում է միջին տարիքում: Ասեղնատերևավոր ծառատեսակների մոտ շատ հաճախ առավելագույն միջին ընթացիկ աճը դիտվում է 60-90 տարեկանում: Որքան բարձր է բոնիտետային դասը, այնքան ավելի շուտ է վրա հասնում այս ցուցանիշի կուլմինացիան: Բոնիտետի նվազեցմանը զուգընթաց համապատասխանաբար ավելանում է տարիքը, որում դիտվում է այդ ցուցանիշի կուլմինացիան: Այսպիսով՝ անգլիական բոնիտետային սանդղակի մշակման համար ընտրվել է առավելագույն միջին տարեկան ընթացիկ աճը, որին տարբեր ծառատեսակների տարբեր բոնիտետային դասերով ծառատները հասնում են տարբեր տարիքներում:

Ծառատների աճի ընթացքը և միջին տարեկան ընթացիկ աճի առավելագույն մեծությունը տարբեր ծառատեսակների մոտ տարբեր է: Այդ իսկ պատճառով Անգլիայում մշակվել են առանձին բոնիտետային սանդղակներ ամեն ծառատեսակի համար, դրանցում բոնիտետային դասերի թիվը տարբեր է՝ կախված ծառատեսակից: Անգլիական բոնիտետային սանդղակի օրինակ է բերված նկ. 10-ում:



Նկար 10. Անգլիական բոնիտետային սանդղակների գլխավոր ծառատեսակների համար
ա) սովորական սոճի բ) եղևնի

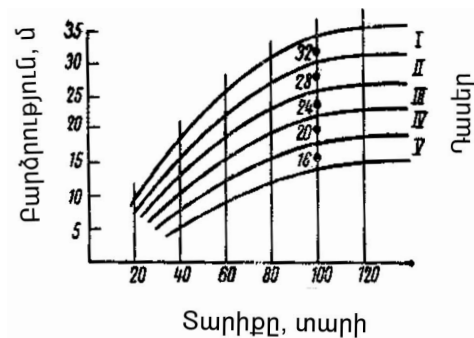
Բոնիտետային դասերը, որոնց տարբեր երկրներում անվանում են բերքատվության կամ արտադրողականության դասեր, վերջին հաշվով որոշվում են դոմինանտող բարձրությամբ և տարիքով: Բոնիտետային դասերի քանակը և նրանց միջև աստիճանավորումները տարբեր երկրներում ընդունված են տարբեր ձևերով: ԱՄՆ-ում որպես հիմք ընդունված է 50 տարեկանը, այդ տարիքում ծառերն ունեն 100 ոտնաչափ միջին բարձրություն, պատկանում են ամենաբարձր բոնիտետային դասին «Site index 100», բոլոր հաջորդող ցածր դասերի մոտ բարձրությունը նվազում է 10 ֆուտով (30,5 սմ)՝ ամենացածր բոնիտետային դասում հասնելով 50 ոտնաչափի (15,24մ) նկ. 11:



Նկար 11. Ամերիկյան բոնիտետային սանդղակ

Անգլիայում ծառուտները բաժանելու համար որպես հիմք ընդունված է 1 ակրում ծառուտի առավելագույն միջին ընթացիկ աճը, որը դիտվում է քանակական հասունացման տարիքում:

Այսպիսով՝ անգլիական բոնիտետային սանդղակում առանձին բոնիտետային դասերի ինդեքս է հանդիսանում միջին տարեկան ընթացիկ աճի մեծությունը՝ 1 ակրում արտահայտված խորանարդ ոտնաչափով: Ֆրանսիայում դանիացի պրոֆեսոր Մոլլերի առաջարկով ընդունվել է բոնիտետային սանդղակ, որով ծառուտները բաժանվում են 5 բոնիտետային դասերի (նկ. 12):



Նկար 12. Դանիական բոնիտետային սանդղակ

Այդ սանդղակի մշակման ժամանակ որպես հիմք ընդունվել է 100 տարեկանը: Այդ տարիքում միջին դոմինանտող բարձրությունը I-ին բոնիտետային դասում 32 մետր է, II-ում՝ 28մ, III-ում՝ 24մ, IV-ում՝ 20մ և V-ում՝ 18մ: Ամեն մի ծառատեսակի համար աճման վերջին ժամանակահատվածում (միևնույն տարիքում) ամենացածր՝ V-րդ դասի ծառերի միջին բարձրությունը հավասարվում է I բոնիտետային դասի ծառերի միջին բարձրության կեսին:

Իտալիայում բոնիտետային դասերի բաժանման հիմքը ծառուտի 60 տարեկան հասակն է: Կենտրոնական Եվրոպայում (Գերմանիա և այլ երկրներ) բոնիտետային սանդղակը կազմվել է անգլիական սկզբունքով և առաջին բարձր բոնիտետային դասին է պատկանում այն ծառուտը, որը հիմնական տարիքում ունենում է տարեկան 10մ³ ընթացիկ աճ, հաջորդ դասը՝ 9 մ³ և այլն: Ֆինլանդիայում և Կանադայում, հիմնվելով Կայանդերի տիպոլոգիայի վրա, բոնիտետային դասերը որոշում են բուսական ծածկոցով (ինդիկատոր-բույսեր) և հողերի տարբերությամբ:

Ակադեմիկ Իվլեսսալոնը 90 տարեկան ծառուտների համար ըստ առանձին անտառային տիպերի որոշել է հետևյալ բարձրությունները (մետրերով).

Անտառային տիպ	սոճի	եղևնի	կեչի
<i>Oxalis myrtillus</i>	25,1	17,7	23,8
<i>Myrtillus</i>	24,1	15,8	21,6
<i>Vaccinium</i>	19,8	-	16,6

Կանադայում հեղինակներ Ա. Լենտոյի և Ջ. Բոյնտոյի կողմից ֆիննականին համագոր կազմվեց մանրամասն աղյուսակ, որը բանալի է անտառի աճման պայմանները բացահայտելու համար: Այդ աղյուսակում տրվում է բոնիտետային դասը, 50 տարեկանում միջին բարձրությունը, հողի բնութագիրը և կենդանի ծածկոցը:

ԾԱՌՈՒՏԻ ԼՐԻՎՈՒԹՅՈՒՆ

Անտառում, որպես կանոն, ծառերն ունեն տեղաբաշխման տարբեր խտություն: Երբեմն նրանք այնքան խիտ են տեղաբաշխված, որ նրանց սաղարթները միակցվում են, իսկ կան դեպքեր, երբ այնքան նոսր են տեղաբաշխված, որ առաջացնում են բացատներ: Ծառերի տեղաբաշխման խտության աստիճանը, որը բնորոշում է այն, թե ինչ չափով է նրանց կողմից օգտագործվում զբաղեցված տարածքը, կոչվում է **լրիվություն**: Ծառուտի լրիվությունը հանդիսանում է գնահատման ամենակարևոր ցուցանիշներից մեկը, որի օգնությամբ որոշվում է ծառուտի պաշարը: Այն հարաբերական հասկացություն է, որի որոշման համար որպես էտալոն վերցվում է այսպես կոչված նորմալ ծառուտը:

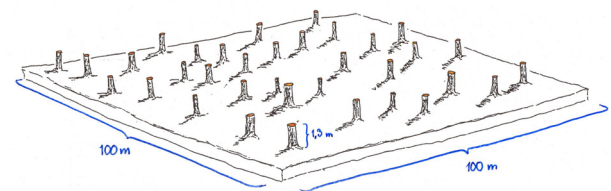
Պրոֆեսոր Մ.Մ. Օրլովը նորմալ էր անվանում այնպիսի ծառուտը, որը տվյալ ծառուտի ձևի, ծառատեսակի, տարիքի և աճման պայմանների դեպքում հանդիսանում է ամենակատարյալը և, այսպես ասած, բնության բոլոր ուժերն օգտագործված են վերին սահմանային լրիվությամբ (ամբողջությամբ): Այդպիսի ծառուտում չի կարող լինել ոչ մի ավելորդ կամ պակաս ծառ, իսկ դա կարող է պատահել միայն այն դեպքում, եթե ծառուտ ձևավորող ծառերի սաղարթներն ամբողջովին միակցված են և ծածկում են հողն ու թույլ չեն տալիս այդ մակերեսի վրա աճել տվյալ տեսակի և տարիքի մեծ թվով ծառերի:

Վերը նշվածից կարելի է եզրակացնել, որ ծառուտի լրիվության համար ամենաառաջնային չափորոշիչը ծառերի սաղարթների միակցվածության աստիճանն է, որը կոչվում է **սաղարթների միակցվածություն**: Պետք չէ մոռանալ, որ սաղարթների միակցվածությունը և ծառուտի լրիվությունը տարբեր հասկացություններ են, բայց դրանք ունեն կորելացիոն կապ, որը գերակշռող դեպքերում բնորոշվում է բարձր կորելացիոն գործակցով: Սաղարթների միակցվածությունը կախված է ծառատեսակներից, նրանց կենսաբանական առանձնա-

հատկություններից, տարիքից, աճման պայմաններից, անտառաձման շրջանից և այլն: Օրինակ, հաճարենին և լորենին տալիս են ավելի բարձր միակցվածություն, քան կեչին կամ խեժափիժին, այսինքն ավելի սովորապես ծառատեսակները ձևավորում են ավելի բարձր աստիճանի միակցվածություն, քան լուսասերները:

Նորմալ, այսպես կոչված լրիվ ծառուտը տվյալ ծառատեսակի, տարիքի և բոնիտետի դեպքում պետք է ունենա բնափայտի առավելագույն պաշար:

Բացարձակ լրիվությունը կամ ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարը (ΣG) անտառզնահատման կարևոր ցուցանիշ է և որպես փոփոխական ցուցանիշ՝ հանդես է գալիս պաշարի աղյուսակներում: Բացարձակ լրիվության չափման միավորը մ²-ն (մետր քառակուսին) է: Այն մեկ հեկտարի վրա առկա բոլոր ծառերի ընդլայնական հատույթի մակերեսների գումարն է բների 1.3 մ բարձրության վրա (Նկար 13): Խառը կազմով ծառուտներում յուրաքանչյուր տեսակի համար հաշվարկվում է առանձին, սակայն ներկայացվում է ընդհանուր թվով (ընդհանուր թվում յուրաքանչյուր տեսակի մասնաբաժինը գրեթե համապատասխանում է պաշարի մասնաբաժնին): Ընդլայնական հատույթի մակերեսների գումարը կարելի է հաշվել նաև լրիվաչափի միջոցով՝ առանց տարածքում տրամագծերի չափման:



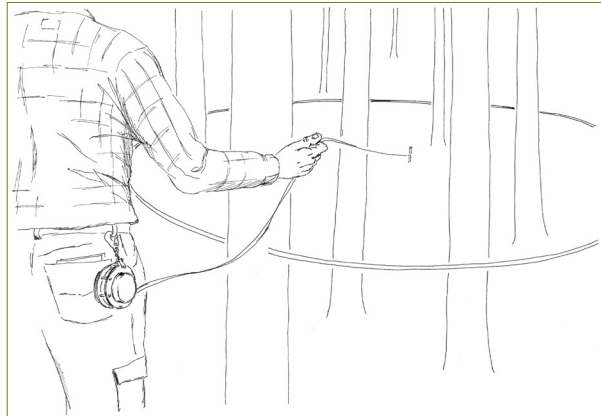
Նկար 13.

Եթե ծառուտը գտնվում է բարձր թեքությամբ լանջի վրա, ապա ընդլայնական մակերևույթի մակերեսի արժեքը պետք է ուղղել հետևյալ բանաձևով.

$$\Sigma G_c = \frac{\Sigma G}{\cos \alpha}$$

որտեղ ΣG_c -ն ճշգրտված ընդլայնական մակերևույթի մակերեսն է, ΣG -ն գնահատված ընդլայնական մակերևույթի մակերեսը, իսկ α -ն լանջի թեքության անկյունն է: Հարթավայրային պայմաններում այս ճշտումը հաճախ էական դեր չունի:

Գնահատվող ծառուտի համար որոշված բացարձակ լրիվության մեծության հարաբերությունը նորմալ էտալոնային ծառուտի ծառերի ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարի վրա, որն ունի միևնույն կազմ, տարիք և համագոր աճման պայմաններ, անվանում են **հարաբերական լրիվություն**: Ծառուտի հարաբերական լրիվությունը որոշվում է տվյալ ծառուտի ծառերի ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարի հարաբերությամբ լրիվ, նորմալ, էտալոնային ծառուտի ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարի վրա, որն ունի միևնույն կազմ, տարիք և համագոր աճման պայմաններ:



Նկար 14.

Այսպիսով, միևնույն ծառատեսակով, տարիքով և բոնիտետով մյուս ծառուտների լրիվությունը կարելի է որոշել դրանց գնահատվող պաշարը հարաբերելով նորմալ, այսպես կոչված լրիվ ծառուտի պաշարի հետ: Շատ հաճախ գնահատվող տարածքում իրականացվում է ծառերի հաշվառում և աղյուսակների միջոցով որոշվում հաշվառման մեջ մտած ծառերի ընդլայնական հատույթների մակերեսները (G) կրծքի բարձրության վրա: Այնուհետև որոշվում է մեկ հեկտարում ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարը (ΣGd) և հարաբերվում տվյալ ծառատեսակի, տարիքի և բոնիտետի ծառուտի ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարի (ΣGn) հետ: Գլխավոր ծառատեսակների նորմալ լրիվ ծառուտների համար փորձարարական ճանապարհով որոշվել են ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարները և կազմվել են համապատասխան աղյուսակներ, որոնք բնորոշում են ծառուտների զարգացման դինամիկան և կոչվում են ծառուտների աճի ընթացքի աղյուսակներ: Այս դեպքում ծառուտի լրիվությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$P = \frac{\sum Gd}{\sum Gn}$$

որտեղ ΣGd - տվյալ ծառուտի ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարն է մեկ հեկտարի հաշվով, ΣGn - էտալոնային ծառուտի ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարն է մեկ հեկտարի հաշվով:

Անտառի միավոր տարածքում (1 հա-ում) ծառերի քանակը կոչվում է **ծառուտի խտություն**: Ծառուտի խտությունը որոշելու համար տեղադրվում է շրջանաձև փորձահրապարակ (Նկ. 14), որի շառավիղը կախված է ծառուտի տարիքից (Աղյուսակ 1):

Ծառուտի խտությունը ոչ միշտ է հանդիսանում հուսալի ցուցանիշ լրիվության համար: Այսպես օրինակ, միևնույն տարիքի և խտությամբ ծնված աճով ծառուտներում լրիվությունը ցածր է ստացվում, այսպիսի երևույթներ հաճախ դիտվում են երիտասարդ ծառուտներում և տարբեր խտությամբ անտառմշակույթներում: Խիտ, չնստացված ծառուտներում սաղարթների միակցվածությունը մոտ է 1.0-ին, բայց լրիվությունը, որը որոշվում է վերը նշված բանաձևով ստացվում է 1.0-ից զգալի ցածր:

Այդ պատճառով տարբեր եղանակներով լրիվության որոշումը բերում է տարբեր արդյունքների: Խիտ ծառուտներում, եթե լրիվությունը որոշվում է պաշարով, ի տարբերություն ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարի հարաբերությամբ որոշված լրիվությանը, բավականին ցածր է ստացվում: Դրա պատճառ կարող է հանդիսանալ այն, որ խիտ ծառուտներում միջին բարձրությունը երբեմն ցածր է, ի տարբերություն համեմատաբար նոսր ծառուտների միջին բարձրության, իսկ ընդլայնական հատույթների մակերեսները երկուսում էլ կարող է նույնը լինեն: Միջին խտությամբ ծառուտներում լրիվությունները, որոնք որոշվում են ըստ ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարի և պաշարի, կարող են մոտ լինել իրար: Այսպիսով՝ լրիվության որոշումը, որպես ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարների հարաբերություն, ընդունելի է միայն հաշվողական գնահատման դեպքում: Աչքաչափական գնահատման դեպքում ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարների հարաբերությունը որոշելը, որով և որոշվում է ծառուտի լրիվությունը, գործնականում անհնար է: Ծառուտը կազմավորող բոլոր ծառերի ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարները կազմում են շատ փոքր մեծություն՝ ծառուտի զբաղեցրած տարածքի հետ համե-

մատ՝ 0.002-0.004: Այդ իսկ պատճառով աչքաչափական գնահատման ժամանակ լրիվությունը գնահատելու համար հաշվի են առնում ծառերի տեղաբաշխման խտությունը, նրանց հաստությունը և սաղարթների միակցման աստիճանը: Գնահատման ժամանակ ավելի դժվար է որոշել բարդ, բազմաշարահարկ ծառատների լրիվությունը: Այդ դեպքում մոտավոր պետք է պատկերացնել, թե ինչպիսի տեսք կունենա ծառուտը, եթե նրանում թողնվեր միայն մեկ գնահատվող շարահարկ: Նմանատիպ գնահատում նախ և առաջ իրականացվում է առաջին շարահարկի համար, իսկ հետո նաև մյուս շարահարկերի համար: Լրիվությունը, որը որոշվում է մեկ առանձին շարահարկի համար, կոչվում է **մասնավոր**, իսկ բարդ ամբողջ ծառուտի համար՝ **ընդհանուր**: Ընդհանուր լրիվությունը որոշելու համար, անհրաժեշտ է հիմնական շարահարկի մասնավոր լրիվությանն ավելացնել համապատասխան երկրորդ շարահարկերի պաշարների մասնաբաժինները:

Օրինակ՝ առաջին շարահարկն ունի 0.5 մասնավոր լրիվություն և 200մ³ պաշար, 2-րդ շարահարկի պաշարը 80 մ³ է: Այսպիսի ցուցանիշների դեպքում ամեն տասնորդական լրիվությանը համապատասխանում է 40մ³ պաշար: Այստեղից կարելի է ընդունել, որ 2-րդ շարահարկի 80մ³ պաշարն համարժեք է հիմնական շարահարկի 0.2 լրիվությանը, հետևաբար գնահատվող ծառուտի շարահարկերի ընդհանուր լրիվությունը հավասար է՝ $0.5+0.2=0.7$:

Տեսականու (սորտիմենտի) ելքի ճիշտ որոշման համար և դիֆերենցված անտառտնտեսական միջոցառումների պլանավորման նպատակով նպատակահարմար է բարդ ծառատները բաժանել շարահարկերի և որոշել լրիվությունը նրանցից ամեն մեկի համար առանձին-առանձին:

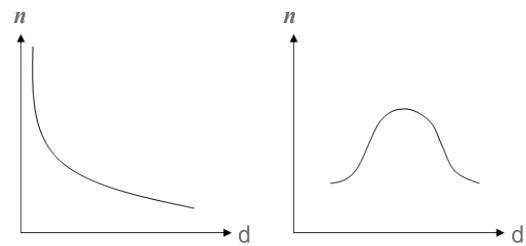
Վերը շարադրվածից կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացության, որ աճող ծառերի կողմից տվյալ տարածքի օգտագործման աստիճանը բնորոշվում է երեք ցուցանիշներով՝ ծառերի սաղարթների միակցվածությամբ, ծառուտի լրիվությամբ և ծառուտի խտությամբ:

Ծառերի սաղարթների միակցվածությունն իրենից ներկայացնում է ծառերի սաղարթների հորիզոնական պրոյեկցիաների գումարի հարաբերությունը ծառուտի զբաղեցրած տարածքի վրա:

Այս երեք քննարկվող գնահատման ցուցանիշները ծառատների ճնշող մեծամասնության մոտ չեն գերազանցում 1 միավորը, բայց որոշ էքստրեմալ իրավիճակներում նրանք կարող են ունենալ 1 միավորից բարձր մեծություն:

ԾԱՌՈՒՏԻ ՄԻՋԻՆ ՏՐԱՄԱԳԻԾ

Սովորաբար ծառերի քանակն ըստ հաստության աստիճանների տարբեր է լինում. տարահասակ ծառատներում գերակշռում են համեմատաբար ավելի հաստ կամ բարակ ծառերը, իսկ միահասակ ծառատներում՝ շատ բարակ, և հաստ ծառերը ավելի քիչ են լինում, քան միջին հաստության ծառերը (Նկար 15):



Նկար 15. ա. Տրամագծի բաշխվածություն տարահասակ ծառատում, որտեղ գերակշռում են համեմատաբար ավելի հաստ ծառերը

բ. Տրամագծի բաշխվածությունը միահասակ ծառատում

Առանձին ծառուտը կազմավորող ծառերի հաստությունները բնութագրելու համար որոշում են նրանց միջին տրամագիծը: Այս դեպքում տարբերակվում են՝

- Միջին dg տրամագիծը, որը համապատասխանում է ծառատում միջին ծառի ընդլայնական հատույթի մակերեսին,
- Միջին թվաբանական d տրամագիծը, որը որոշվում է բոլոր ծառերի տրամագծերի գումարը բաժանելով այդ ծառերի թվին,
- Միջին ծառի տրամագիծը dM որոշվում է ծառերը տեղաբաշխելով ըստ տրամագծերի աստիճանական փոփոխման շարքի՝ սկսելով ամենամեծից կամ ամենամիջինից և գտնելով այդ շարքում միջին ծառը $n+1/2$ բանաձևով,
- Տրամագիծը, որը որոշվում է համապատասխան միջին ընդլայնական հատույթի մակերեսով՝ ըստ հաստության աստիճանների dgM :

Վերը նշված բոլոր միջիններից ամենից հաճախ որոշվում է միջին տրամագիծը dg , որը համապատասխանում է ծառուտի միջին ծառի ընդլայնական հատույթի մակերեսին:

dg -ի որոշման համար առաջին հերթին կատարվում է ծառերի հաշվառում, որի արդյունքում որոշվում է ծառերի տեղաբաշխումն ըստ հաստության աստիճանների: Այդ տեղաբաշխմանը համապատասխան՝ առանձին հաստության աստիճանների ընդլայնական հատույթների մակերեսներից որոշվում է տվյալ ծառուտի մեջ մտնող բոլոր ծառերի ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարը, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\sum g = g_1n_1 + g_2n_2 + g_3n_3 + \dots + g_nn_n$$

որտեղ $g_1, \dots, g_n$ ծառերի ընդլայնական հատույթների մակերեսներն են ըստ հաստության աստիճանների, $n^1 \dots n_n$ ծառերի քանակն է ըստ հաստության աստիճանների: Բաժանելով ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումարը բոլոր ծառերի ընդհանուր քանակի վրա՝ կստացվի $\bar{g}$ ընդլայնական հատույթի մակերեսը, որն ունի միջին հաստության ծառը՝

$$\bar{g} = \frac{\sum g}{N}$$

Որպես ընդլայնական հատույթի մակերես՝ սովորաբար կիրառվում է շրջանի մակերեսը՝

$$g = \frac{\pi}{4} d^2$$

որտեղից կարելի է գտնել տրամագիծը՝

$$d = \sqrt{\frac{4g}{\pi}} = 2\sqrt{\frac{g}{\pi}}$$

Տրամագիծը, որը հաշվարկվում է այս բանաձևով, ծառուտի միջին տրամագիծն է:

Ընդլայնական հատույթների մակերեսների միջին տրամագիծը գտնելն հեշտացնելու համար կիրառվում են հատուկ աղյուսակներ, որոնցում տրված են տարբեր հաստության ծառերի ընդլայնական հատույթների մակերեսները: Կան նաև աղյուսակներ, որոնք կազմվել են վերը նշված բանաձևի հիման վրա և որոնց միջոցով կարելի է,

իմանալով միջին ծառի ընդլայնական հատույթի մակերեսը, գտնել նրա տրամագիծը:

Ռելասկոպները (լրիվաչափերը) թույլ են տալիս առանց մեծ ջանքերի (հիմնականում միահասակ ծառուտներում) գտնել $\sum g$ -ն մեկ հեկտարի հաշվով: Բայց բացի $\sum g$ -ի անհրաժեշտ է իմանալ տվյալ ծառուտի ծառերի քանակը մեկ հեկտարի հաշվով՝ N -ը:

Այս խնդիրը կարելի է լուծել հաստատուն շառավղով շրջանաձև փորձահրապարակների տեղադրումով: Այդպիսի փորձահրապարակներում անհրաժեշտ է հաշվել ծառերի ընդհանուր թվաքանակը՝ n : Այստեղից մեկ հեկտարում ծառերի թվաքանակը գտնելու համար կիրառվում է հետևյալ բանաձևը՝

$$N = n \frac{10000}{s}$$

որտեղ S -ը փորձահրապարակի մակերեսն է՝ քառակուսի մետրերով:

Միջին թվաքանական տրամագիծը՝ $\bar{d}$ -ն որոշելու համար ևս պետք է իրականացնել ծառերի հաշվառում, որից հետո նրանց բաշխել ըստ հաստության աստիճանների: Այստեղից միջին տրամագիծը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$\bar{d} = \frac{d_1n_1 + d_2n_2 + \dots + d_nn_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} = \frac{\sum d}{N}$$

Ծառուտի միջին թվաքանական տրամագիծը կարելի է որոշել նաև ըստ սխեմայի (աղ. 3), որն ընդունված է վարիացիոն վիճակագրության մեջ միջին թվաքանականները գտնելու համար:

Աղյուսակ 3-ում տրված է ծառերի հաշվարկման օրինակ՝ 4 սանտիմետրանոց հաստության աստիճաններով:

20 սմ հաստության աստիճանը, որտեղ մտել են մեծ թվով ծառեր, ընդունված է որպես պայմանական միջին տրամագիծ: Այստեղից 20սմ հաստության շեղումը պայմանական միջին տրամագծից հավասար կլինի 0-ի: 16 և 24սմ հաստության աստիճանները պայմանական միջին տրամագծից (20սմ) շեղված են մեկ հաստության աստիճանով, 12 և 28 սմ՝ երկու հաստության աստիճաններով, 8 և 32 սմ՝ երեք հաստության աստիճաններով և այլն: 20-ից փոքր հաստության

Հաստության աստիճաններ սմ	Ծառերի թվաքանակը	Շեղումը պայմանական միջին տրամագծից	Շեղումների գումարը	Հաստության աստիճաններ սմ	Ծառերի թվաքանակը	Շեղումը պայմանական միջին տրամագծից	Շեղումների գումարը
1	2	3	4	1	2	3	4
8	40	-3	-120	28	70	2	140
12	120	-2	-240	32	30	3	90
16	220	-1	-220	36	10	4	40
20	280	0	0	Ընդհանուր	900	-	-180
24	130	1	130				

Վարիացիոն վիճակագրության առարկայից հայտնի է, որ՝

$$n = \frac{C^2_d}{p^2}$$

Հավաքված մեծաքանակ փորձարարական նյութերի հիման վրա Վ.Կ. Զախարովի կողմից հաստատվել է, որ սոժուտներում ծառերի հաստությունների փոփոխականությունը (տատանումները)՝ C_d -ն բնորոշվում է վարիացիոն գործակցով, որը միջին հաշվով մոտ է 25%-ի, դրա հետևանքով միջին տրամագծի մեծությունը մինչև 98% ճշտությամբ գտնելու համար պետք է չափել տրամագծերը կրծքի բարձրության վրա ծառուտի 165 ծառերի մոտ, մինչև 95% ճշտության համար՝ 26 ծառերի մոտ, մինչև 90% ճշտության համար՝ 7 ծառերի մոտ:

Բարդ և խառը ծառուտներում միջին տրամագծից որոշում են յուրաքանչյուր ծառատեսակի համար կամ յուրաքանչյուր շարահարկի համար, տարահասակային ծառուտներում՝ յուրաքանչյուր հասակային փուլի համար, որոնց պաշարները պետք է կազմեն ոչ պակաս քան ծառուտի ընդհանուր պաշարի 20%-ը:

ԾԱՌՈՒՏԻ ՊԱՇԱՐ

Ծառուտի կազմը, տարիքը, բոնիտետը և լրիվությունը որոշելուց հետո որոշվում է ծառուտի մեկ միավոր տարածքում (1հա) բնափայտի քանակությունը կամ պաշարը: Ծառուտի պաշարը կարելի է որոշել տարբեր եղանակներով:

Պաշարի որոշման բարձր ճշտության պահանջի դեպքում այն որոշում են մոդելային ծառերի եղանակով: Գործնականում, մանավանդ հատատեղերի հատկացման դեպքում, հաճախ կիրառվում է հաշվողական գնահատում՝ պաշարը որոշելով զանգվածային և տեսականու (սորտիմենտային) աղյուսակներով, որոնցում բերված են տվյալներ տարբեր հաստության աստիճաններով ծառերի ծավալների վերաբերյալ: Ծավալը բազմապատկելով համապատասխան հաստության աստիճանի ծառերի թվով, որը որոշվել է հաշվառման ժամանակ և գումարելով այդ արդյունքները, կստացվի **ծառուտի ընդհանուր պաշարը**: Ծառուտի պաշարը կարելի է որոշել փորձահրապարակների մեթոդներով:

Լայնատարած անտառային տարածքների գնահատման դեպքում կիրառվում է մաթեմատիկա-վիճակագրական

մեթոդը փորձարարական միավորների ռենդոմային, սիստեմատիկ տեղաբաշխումով:

Ծառուտների պաշարը գնահատվում է նաև աչքաչափական եղանակով, որը թույլ է տալիս առանց ծառերի հաշվառման գնահատել ծառուտների պաշարները, բայց այս եղանակը պահանջում է անտառգնահատման մեծ փորձ և այն հիմնականում կիրառելի է հարթավայրային անտառների համար: Այս եղանակի կիրառության դեպքում, եթե նույնիսկ անտառգնահատողն ունի բազմամյա փորձ, անհնար է ապահովել մեծ ճշտություն: Աչքաչափական գնահատման ժամանակ որպես օժանդակ նյութեր կիրառվում են ծառուտների աճման ընթացքի աղյուսակները: Որոշելով ծառուտի միջին բարձրությունը և լրիվությունը՝ կարելի է բանաձևի օգնությամբ գտնել նրա պաշարը: Բանաձևը, որը կիրառվում է տվյալ դեպքում, հետևյալն է.

$$M = \sum Ghf$$

Մեծ ծավալով փորձարարական տվյալների վերլուծության արդյունքում Ն.Շ. Անուչինին հաջողվեց դուրս բերել պարզագույն բանաձևեր, որոնք թույլ էին տալիս ծառուտի պաշարը հաշվարկել բավականին հեշտությամբ: Այս բանաձևերի դուրս բերման ժամանակ գլխավոր ծառատեսակները բաժանվեցին երկու խմբերի, առաջին խմբի մեջ մտան սոժին, խեժափիճին, կեչին, կաղամախին, լաստենին, երկրորդ խմբի մեջ մտան եղևնին, մայրին, հաճարենին, կաղնին, թեղին և հացենին: Առաջին խմբի ծառատեսակների տեսակային թիվը՝

$$f = 0.40 + \frac{1.20}{h}$$

իսկ երկրորդ խմբինը՝

$$f = 0.42 + \frac{1.26}{h}$$

Այս հավասարումներին համապատասխան, ստացվեցին ծառուտների պաշարի որոշման հետևյալ բանաձևերը. առաջին խմբի համար՝

$$Mr = (0.40 + \frac{1.20}{h})h \sum g = (1.20 + 0.40h) \sum g$$

երկրորդ խմբի համար՝

$$M_{II} = (0.42 + \frac{1.26}{h})h \sum g = (1.26 + 0.42h) \sum g$$

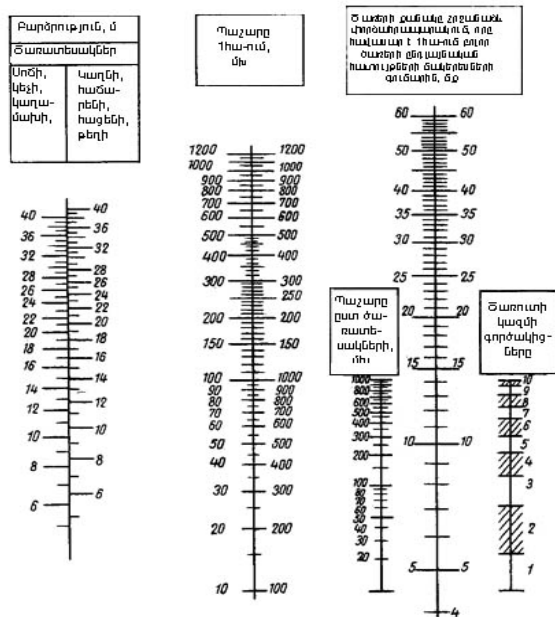
Եթե թվային գործակիցը h -ի դեպքում նշանակվի K -ով, ապա այս բանաձևերը կստանան հետևյալ տեսքը՝

$$M = (3K + Kh) \sum g$$

$(3K+Kh)$ արտահայտությունն իրենից ներկայացնում է ծառուտի տեսակային բարձրությունը՝ HF : Առաջին խմբի ծառատեսակների մոտ, երբ ծառուտի միջին բարձրությունը 22մ է, ապա տեսակային բարձրությունը $(3K+Kh)$ հավասար կլինի $3 \cdot 0.4 + 0.4 \cdot 22 = 10$ մ:

Այս ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ տեսակային բարձրությունն ունի գծային կապ ծառուտի միջին բարձրության հետ, այստեղից կարելի է եզրակացնել, որ միջին բարձրության ամեն մեկ մետրի ավելացման ժամանակ տեսակային բարձրությունն ավելանում է 0.4 մետրով:

Հետագայում Անուշինը $M=(3K+Kh)\sum g$ բանաձևի հիմքի վրա կազմեց ծառուտների պաշարը որոշելու նոմոգրամմաներ (նկար 16):



Նկար 16. Ծառուտի կազմը և պաշարը որոշելու նոմոգրամմա

ԾԱՌՈՒՏԻ ԱՊՐԱՆՔԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ԴԱՍԵՐ

Ծառուտները, որոնք աճում են միևնույն արտադրողականությամբ հողերի վրա, կարող են ցուցաբերել տարբեր որակներ: Նորմալ աճով, առողջ ծառուտի կողքին միևնույն աճման պայմաններում կարելի է հանդիպել խիտ ձյուղավորված, սնկերով վարակված, տարբեր արատներով /ֆաուտային/ ծառուտներ: Այդպիսի ծառուտների գնահատման ժամանակ ապրանքայնության ելքը տարբեր է լինում:

Գնահատման պրակտիկայում մինչև 1933թ. անտառների որակական վիճակը բնութագրվում էր ծառուտների բարորակությամբ: Հաստատված էին բարորակության ընդամենը 5 դասեր. 1-ին դասին էին պատկանում 1.0-0.9 լրիվությամբ ծառուտները, 2-րդ դասին՝ 0.8-0.7 լրիվությամբ ծառուտները, 3-րդ դասին՝ 0.6-0.5 լրիվությամբ ծառուտները, 4-րդ դասին՝ 0.4-0.3 լրիվությամբ ծառուտները և 5-րդ դասին՝ 0.2-0.1 լրիվությամբ ծառուտները: Եթե ծառուտներում կար բնափայտի ինչ-որ արատ, բարորակության դասը, որը որոշվել էր լրիվությամբ, կախված արատի զարգացման և տարածման աստիճանից՝ իջեցվում էր մեկ կամ երկու դասով: Այսպիսով՝ բարորակության դասը որոշելու համար, որը պետք է ցույց տար ծառուտի վիճակը, օգտագործվում էին երկու հատկանիշներ՝ ծառուտի լրիվությունը և ֆաուտայնությունը: Ծառուտների դասակարգումն ըստ այս երկու հատկանիշների, որոնք կախված չէին մեկը մյուսից, բերում էր նրան, որ մի շարք դեպքերում իջեցված լրիվությամբ, բարձրորակ ծառերից կազմավորված կամ բարձր լրիվությամբ, բարձր ֆաուտայնությամբ ծառուտները դասվում էին ցածր բարորակության դասերին: Այսպիսով՝ բարորակությունն իրականում չէր արտահայտում ծառուտի որակական վիճակը:

Դրա հետևանքով բարորակության դասերը փոխարինվեցին որակական դասակարգումով, բոլոր ծառուտները սկսեցին բաժանել որակի 5 դասերի: Բաժանման հիմք էր հանդիսանում ծառուտների ֆաուտայնության տոկոսը: Բայց բնափայտի արատների ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ նրանք շատ տարբեր ձևերի կարող են լինել, և, բացի այդ, կարող են ունենալ տարբեր ազդեցություն տեսականու (սորտիմենտի) որակի և ելքի վրա: Այնպիսի արատ, ինչպիսին փտախտն է, մի շարք դեպքերում բացառում է բնի վարակված հատվա-

ծի օգտագործումը շինափայտի տեսականու ստացման համար: Իր հերթին սահմանափակ չափերի ծյուղերը, ծռմռվածությունը, ծառաբնի անկանոն կառուցվածքը կարող են որոշ չափով իջեցնել բնափայտի որակը, բայց չեն բացառում նրա օգտագործումը որոշակի ձևի տեսականու ստացման համար:

Ծառուտների բաժանումը որակի դասերի ըստ ֆաուտայնության տոկոսի գործնականում չստացավ լայն տարածում:

Գործնական նպատակով ծառուտները բաժանվեցին ըստ ապրանքայնության դասերի՝ կախված շինափայտի ելքից (աղ. 4):

Սոժուտներում ապրանքայնության I դասին են պատկանում այն ծառուտները, որոնցում շինափայտավոր ծառերը կազմում են ընդհանուր պաշարի 98%-ից ոչ պակաս մասը, II դասին են պատկանում՝ 86-95% և III դասին՝ 85 և ցածր %-ով: Կեչուտներում համապատասխանաբար I դասին՝ 81% ոչ պակաս, II դասին՝ 80-51%, III դասին՝ 50% և պակաս: Ապրանքայնության դասերի որոշման այս սահմաններն ըստ շինափայտավոր ծառերի տոկոսային հարաբերության՝ հանդիսանում են արհեստական և կարող են փոփոխվել:

Քննարկվող դասակարգման առաջնությունը կայանում է նրանում, որ նրա հիմքում դրված է ծառերի բաժանումը շինափայտի և վառելափայտի, որն արտա-

Ապրանքայնության դասեր	Պաշարից շինափայտի ելք %	
	Ասեղնատերևավոր	Լայնատերևավոր
I	81-ից ավել	71-ից ավել
II	61-ից 80	51-ից 70
III	մինչև 60	մինչև 50

Աղյուսակ 4.

Ծառուտների այս դասակարգումն ըստ որակական կատեգորիաների չի կարելի ընդունել գործնականում հարմար դասակարգում: Որակական բնութագրի դեպքում նախ և առաջ պետք է բացահայտված լինի պատճառը, որով պայմանավորված է ծառուտի այս կամ այն արատը: Բացի այդ, անհրաժեշտ է հաշվի առնել արատների ազդեցությունը շինափայտի ելքի վրա: Այդ պատճառով ծառուտները բաժանվում են ապրանքայնության դասերի ըստ հատկանիշների, որոնք բնորոշ են ամեն մի դասին, այնուհետև իմանալով ապրանքայնության դասը՝ որոշում շինափայտի ելքը: Պետք է նշել, որ շինափայտի ելքը որոշելուց հետո ապրանքայնության դասը որոշելը կորցնում է իր իմաստը: Բացի այդ աչքաչափական գնահատման ժամանակ շինափայտի ելքը որոշել առանց մոդելային ծառերի հատման բավականին բարդ է:

Հաշվի առնելով այս հանգամանքը՝ որոշվեց ծառուտները բաժանել ապրանքայնության դասերի նրանցում ծառերի շինափայտ և վառելափայտ հարաբերությամբ:

հայտում է բոլոր արատների ազդեցությունը բնափայտի վրա: Արատները խիստ իջեցնում են բնափայտի որակը և այն շինափայտից տեղափոխում վառելափայտի բաժին: Աչքաչափական գնահատման ժամանակ ծառերի բաժանումը շինափայտային և վառելափայտային բաժինների իրականացվում է ծառերի առանձին խմբերի միջոցով, դրանցում այս կամ այն կատեգորիայի ծառերի հաշվարկով: Դիցուք, ասեղնատերևավոր ծառուտի առանձին խմբերում, որոնք բաղկացած են 10-15 ծառերից, վառելափայտային բաժնում հաճախ հաշվառվում են 1-2 ծառեր, ապա այդպիսի մի քանի խմբերի հաշվառումից հետո միջին թվաբանականով առանց մեծ դժվարության կարելի է դուրս բերել վառելափայտային ծառերի քանակը (տոկոսը) ծառուտի ընդհանուր պաշարից: Ասեղնատերևավոր ծառուտների ճնշող մեծամասնությունը պատկանում է ապրանքայնության I դասին:

2.0

ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ՏԻՊ

XIX դարի երկրորդ կեսին լայնատարած անտառների բաժանումը տնտեսական միատարր տեղամասերի հիմնավորում էին բնական պայմանների տարբերությամբ: Տևական դիտարկումների արդյունքներում հաստատվել է, որ հիմնական գործոնները, որոնք ազդում են անտառի աճի և արտադրողականության վրա հանդիսանում են խոնավությունը և տեղանքի ռելիեֆը: Կախված այդ գործոններից՝ առանձին ծառատների գերակշռությամբ անտառային տարածքները բաժանում էին կատեգորիաների, որոնք ավելի ուշ անվանվեցին անտառային տիպեր: Անունները, որոնք տրվում էին առանձնացվող ծառատների տիպերին, վերցվում էին կոնկրետ այդ անտառային շրջանի բնակչությունից: Օրինակ, հյուսիսային անտառային գոտու բնակիչներին, որոնք աշխատում էին անտառում, հայտնի էր, որ եղևնու լավագույն շինարարական գերաններ և սղոցանյութ կարելի է ստանալ այն ծառատներից, որոնք որոշակի բարձրագիր վայրերում են աճում, որտեղ հողի բնական դրենաժն ավելի լավ էր կատարվում: Այդպիսի վայրերը սկսեցին անվանել «խոլմ» տիպի, եղևնու այն ծառատները, որոնք աճում էին ճահճոտ վայրերում և ունեին ավելի ցածր արտադրողականություն, բնափայտի ցածր որակ՝ «սոգրա» տիպի և այլն:

Գործնականում այս պարզեցված տիպոլոգիայի կիրառությունը ժամանակին իր դրական դերը խաղաց ինչպես անտառգնահատման ժամանակ, այնպես էլ նրանցում տնտեսական միջոցառումների պլանավորման ժամանակ:

Ծառատների տիպերի տեսության մասին ավելի խորացված գիտական զարգացումը պատկանում է ռուս անտառագետ Գ.Ֆ. Մորոզովին: Նա անտառային տիպ էր անվանում «ծառատների ամբողջականությունը, որոնք միավորված են մի լայնատարած խմբի մեջ ընդհանրացված աճման պայմաններով կամ հողագրումտային

պայմաններով»: Նա նշում էր, որ միայն հողագրումտների այն տարբերությունները, որոնք կբերեն ծառատների այլ կարգի վերականգնումներին, որոնք իրենց հերթին կպահանջեն հատումների այլ եղանակներ, ձեռք կբերեն պահի նշանակություն, որը կարդարացնի ծառատների հայտնի ամբողջականությունն առանձնացնելը՝ որպես առանձին հատուկ տիպ: Անտառային տիպերի առանձնացումը պրոֆեսոր Մորոզովը կապում էր գործնական պահանջների հետ և այդ պատճառով նշում էր, որ երբ ծառատների աճի ընթացքն այնքան զգալի է, որ այն պահանջում է հատումների այլ համակարգ, ապա ծառատները պետք է առանձնացվեն հատուկ տիպերով:

Վերը նշվածից կարելի է եզրակացնել, որ անտառներն առանձին տիպերի բաժանելիս պրոֆեսոր Մորոզովը վճռորոշ դեր էր վերագրում հողագրումտային պայմաններին, բայց դրա հետ միասին անհրաժեշտություն էր համարում հաշվի առնել այն գործոնները, որոնցով պայմանավորված են անտառավերականգնումը և տարբերություններն աճի դինամիկայում:

Անտառը տիպերի բաժանելիս բացի ծառատից, սովորաբար հաշվի է առնվում ստորին շարահարկերի բուսականության բնույթը, որոնք կազմված են թփերից, մատղաշից, խոտաբույսերից, մամուռներից և քարաքոսներից: Խոտային, մամուռային և քարաքոսային բուսականությունը, որը ծածկում է անտառային հողը, կոչվում է **կենդանի ծածկոց**: Այն հանդիսանում է աճման պայմանների բնորոշ ցուցանիշներից մեկը: Բացի այդ, նրա հզորությունից և բնույթից է կախված անտառավերականգնման հաջողությունը: Այդ պատճառով անտառգնահատման աշխատանքների ժամանակ հարկավոր է տալ կենդանի ծածկոցի ընդհանուր բնութագիրը՝ նշելով նրանում ամենաբնորոշ, գերակշռող բուսատեսակները: Կենդանի ծածկոցի ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ շատ բուսատեսակներ հանդիպում են միայն

որոշակի աժման միջավայրում (պայմաններում): Կենդանի ծածկոցը բնորոշում է ծառուտը, նրա բոնիտետը և լրիվությունը: Բարձր լրիվությամբ ծառուտներում կենդանի ծածկոցը շատ նոսր է կամ բացակայում է:

Պրոֆեսոր Պ.Ս. Պոգրեբնյակն առաջարկեց անտառային տիպերը դասակարգել կախված երկու հիմնական գործոններից՝ հողի բերրիությունից և խոնավությունից: Նա հողերը բաժանեց 4 խմբերի՝ ըստ իրենց բերքատվության աստիճանի՝ աղքատ հողեր /A/, համեմատաբար աղքատ հողեր /B/, հարուստ հողեր /C/, շատ հարուստ /D/: Ըստ խոնավության հողերը բաժանեց 6 աստիճանի՝ 0 - խիստ չոր հողեր, 1 - չոր հողեր, 2 - թարմ հողեր, 3 - խոնավ հողեր, 4 - գերխոնավ հողեր, 5 - ծահճոտ հողեր: Այս դասակարգմանը համապատասխան հնարավոր են բերքատվության և հողերի խոնավության աստիճանների 24 տարբերակներ, որոնք և որոշում են 24 անտառային տիպերը: Անտառային ամեն տիպ ունի իր պայմանական նշանը, օրինակ՝ անտառների այն տեղամասերը, որոնց հողերը համեմատաբար աղքատ են, բայց խոնավության տեսանկյունից թարմ են, ապա պայմանական նշանը կլինի B2, համեմատաբար հարուստ և խոնավ հողերի դեպքում՝ C3 և այլն: Այս դասակարգումը լրացվեց սխեմայով (սոժու և կաղնու համար), որով հաստատում էր կապն անտառային տիպի և բոնիտետի միջև: Այնուհետև նշվեցին այն բուսատեսակները, որոնք բնորոշ են տարբեր անտառային տիպերի կենդանի ծածկոցներին: Պրոֆեսոր Պոգրեբնյակի անտառտիպոլոգիական դասակարգումն ավելի շատ բնորոշ է Ուկրաինայի անտառներին: Չնայած թերություններին, այս դասակարգումը հեշտացնում է բազմաթիվ գործնականում կարևոր անտառաշակութային աշխատանքների հարցի լուծումը, կապված հողի անտառաձման առանձնահատկությունների գնահատման, ծառատեսակների ընտրության, նրանց ցանքի և տնկման հետ: Անտառաշինության ժամանակ այն հեշտացնում է անտառգնահատողի աշխատանքը՝ անտառաձման պայմանները՝ հողը բնութագրելիս:

Անտառային տիպոլոգիայի հարցերն ուսումնասիրել են նաև երկրաբուսաբանները: Անտառը տիպերի բաժանելիս նրանք հաշվի են առնում ոչ միայն ծառուտը, այլ նաև ստորին շարահարկի բուսականությունը, որը ձևավորում է կենդանի ծածկոցը և ենթանտառը: Անտառների տիպոլոգիական դասակարգումը նրանք կառուցում են՝ հաշվի առնելով ծառուտի զբաղեցրած տարածքի բոլոր բուսատեսակների ամբողջականությունը:

Ամենակատարյալ հարկավոր է ընդունել անտառային տիպերի այն դասակարգումը, որը հաշվի է առնում՝

1. Հողի բերրիությունը,
2. Հողի խոնավությունը,
3. Կենդանի ծածկոցի համեմատաբար նմանությունը,
4. Հիմնական շարահարկի կազմի, բոնիտետային դասի և ծառուտի ծագման միանմանությունը:

Պրոֆեսոր Վ.Գ. Նեստերովը փորձ կատարեց միավորելու անտառային տիպոլոգիայում առկա երկու ուղղությունները: Նա տվեց անտառային տիպերի դասակարգումը՝ հաշվի առնելով հողային տարբերությունը, ծառուտի կազմը և կենդանի ծածկոցը: Անտառային զանգվածների գնահատման ժամանակ անտառային տիպերը որոշելու համար, որոնք կարող են հաշվի առնվել անտառտնտեսական միջոցառումները պլանավորելիս, նպատակահարմար է օգտվել վիճակագրական մեթոդից, որը թույլ է տալիս օբյեկտիվորեն բացահայտել առանձին անտառային տիպերի տարածվածության աստիճանը:

Տնտեսապես արդարացված և հստակեցված անտառային տիպերի առանձնացումը հեշտացնում է բազմաթիվ գործնական հարցերի լուծումը՝ անտառավերականգնման եղանակի ընտրությունը, անտառաշակութային տիպը, հրդեհներից անտառպահպանության եղանակը, գլխավոր օգտագործման հատումների եղանակները, խնամքի հատումները:

Անտառային տիպը լրացնում է անտառգնահատման նկարագրությունը բազմակողմանի բնութագրով, որով պայմանավորված է ծառուտի արտադրողականությունը և տարբեր որակի բնափայտի աճեցումը:

Հայաստանի անտառների անտառտիպոլոգիական ուսումնասիրություններով զբաղվել են Յարոշենկոն, իսկ հետագայում՝ Մախատաձեն, հուլիսյանը:

ՄԱՏՈՂԱԶ ԵՎ ԵՆԹԱՆՏԱՌ

Ծառերի երիտասարդ սերունդը, որը ժամանակի ընթացքում կարող է հասնել ծառուտի հիմնական շարահարկի բարձրությանը, բայց տվյալ պահին ունի միջին բարձրություն, որը չի գերազանցում գնահատվող ծառուտի հիմնական շարահարկի միջին բարձրության կեսը, ընդունված է անվանել **մատղաշ** :

Ենթանտառ ընդունված է անվանել ծառաթփատեսակների այն ամբողջությունը, որը կազմավորված է թփերից, երբեմն երրորդ կարգի ծառերից, որոնք աճում են անտառի սաղարթի տակ և որոնց վիճակված չէ բարձրանալ մայր սաղարթ: Ենթանտառը հիմնականում կազմավորված է լինում ստվերատար տեսակներից: Ենթանտառի կազմը և խտությունը պայմանավորված է անտառակազմող տեսակներով, աճման համակողմանի պայմաններով:

Անտառգնահատման նկարագիր կազմելիս հիմնական ծառուտի բնութագրի հետ միասին պետք է տալ մատղաշի տնտեսական գնահատականը: Դա անհրաժեշտ է անտառի հատման եղանակի, հատատեղերում հատումների հաջորդող անտառավերականգնման եղանակի ճիշտ ընտրության և տվյալ ծառուտի զբաղեցրած տարածքի հեռանկարային օգտագործումը բացահայտելու համար:

Անտառի սաղարթի տակ մատղաշի հաշվառումը կարող է իրականացվել աչքաչափորեն կամ հաշվարկային հրապարակների տեղադրման ճանապարհով: Ինքնացանքի և մատղաշի 1-5 տարեկան տարիքի դեպքում կարելի է տեղադրել 1X1 կամ 2X2 մ չափերի հրապարակներ, 6-10 տարեկանի դեպքում՝ 2X2 կամ 5X5մ հրապարակներ, 11-15 տարեկանի դեպքում՝ 5X5 մետրից ոչ պակաս: Ուսումնասիրվող տեղամասում հաշվարկային հրապարակները պետք է տեղաբաշխված լինեն հավասարաչափ և նրանց քանակը պետք է լինի 15-20 հատ: Հրապարակներում պետք է հաշվել բոլոր սերմնաբուսականները և մատղաշը՝ դրանք բաժանելով ըստ տեսակի, տարիքի, բարձրության և կազմի: Սերմնաբուսականների քանակությունը և մատղաշը մեկ հեկտարի հաշվով՝ *N*-ը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$N = 10000 \frac{n}{S}$$

որտեղ *n*-ը հրապարակում սերմնաբուսականների և մատղաշի քանակությունն է, *S*-ը հաշվարկային հրապարակի մակերեսը (մ²):

Դիցուք, մի դեպքում հատատեղի տարածքում կամ անտառի սաղարթի տակ առկա է հաճարենու մատղաշ 3000 հատ/հա-ում, մյուս դեպքում՝ կաղամախու կոճղաշիվեր, որոնք վարակված են փտախտով: Տնտեսական տեսանկյունից այս երկու տեսակները տարբերվում են, այդ պատճառով անտառավերականգնումը գնահատելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել մատղաշի կազմը: Մատղաշի տարիքը որոշվում է հատված նմուշների միջոցով: Ըստ վիճակի՝ մատղաշը բաժանվում է հուսալի, առողջ, որը կարող է փոխարինել ծեր անտառին և անհուսալի, որը ետ է ընկել իր աճով, ունի մեխանիկական վնասվածքներ, վարակված է վնասատուներով:

ԱՆՏԱՌԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ԸՆԹԱՑԱԿԱՐԳ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐ

ՆԱԽԱՊԱՏՐԱՍՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Դաշտային աշխատանքներն արդյունավետ կազմակերպելու համար պետք է նախապես ուսումնասիրվեն առկա բոլոր տվյալները և մշակվեն համապատասխան աշխատանքային քարտեզներ: Անտառկառավարման տեղեկատվական համակարգն առանցքային գործիք է հանդիսանում այս աշխատանքները պլանավորելու և կազմակերպելու համար:

Դաշտային աշխատանքների ընթացքում փորձահրապարակի տեղադրման միջոցով գնահատվում են հիմնականում հետևյալ անտառգնահատման ցուցանիշները՝

1. Բացարձակ լրիվությունը (համատարած հաշվառման կամ լրիվաչափի միջոցով),
2. Ընդլայնական հատույթի մակերեսի միջին կշռային տրամագիծը,
3. Միջին բարձրությունը (սովորաբար՝ ծառի միջին տրամագծով),
4. Ծառուտի կազմը,
5. Ծառուտի ձևը,
6. Ծառերի խտությունը,
7. Տարիքը,
8. Ծառատեսակների կեղևի հաստությունը,
9. Ընթացիկ աճը,
10. Մատղաշը և ենթանտառը:

ՀԵՌԱՀԱՐ ԶՈՆԴԱՎՈՐՈՒՄ (ՀԶ)

Այս դեպքում անտառգնահատման դաշտային աշխատանքների ծավալը բավականին կրճատվում է, հետևաբար գնահատման ծախսը համեմատաբար ավելի քիչ է: Առկա է ՀԶ-ի մի քանի հնարավորություն, որոնցից յուրաքանչյուրի դեպքում օգտագործվում են տվյալների ստացման տարբեր աղբյուրներ: Երկար ժամանակ կիրառության մեջ են եղել օդալուսանկարները, որոնք իրենց տեղն հետզհետե զիջել են արբանյակային պատկերներին: Օրինակ՝ «Անտառների պետական մոնիտորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի կողմից ներկայումս կիրառվում են բազմասպեկտրալ արբանյակային պատկերներ:

ՀԱՄԱՏԱՐԱԾ ՀԱՇՎԱՌՈՒՄ

Առանց համեմատության կարելի է ասել, որ ծառուտի գնահատման ամենահավաստի և ամենածախսատար մեթոդը համատարած գույքագրումն է: Այս մեթոդը հիմնականում կիրառվում է հատատեղերի հատկացման ժամանակ:

Համատարած հաշվառումն իրականացվում է առանձին՝ ըստ ծառատեսակների և ըստ հաստության աստիճանների: Գիտական ուսումնասիրությունների ժամանակ հաստության որոշման ճշտությունն ընդունված է 1 և 2սմ, իսկ ծառերի ընթացիկ աճի ուսումնասիրությունների դեպքում՝ մինչև 1մմ: Միջին հասակի ծառուտների ծառերի հաշվառման դեպքում, որտեղ ծառերի գերակշռող մասն ունի մինչև 20սմ տրամագիծ, նպատակահարմար է հաշվառումը կատարել 2սմ հաստության աստիճաններով: Գործնականում հասուն և գերհասուն ծառուտների ծառերի համատարած հաշվառման ժամանակ ընդունված է 4սմ հաստության աստիճանը: Ծառերը չափվում են չափիչ երկմատով և հաշվառման ժամանակ պետք է ուշադրություն դարձնել, որ չափումը կատարվի արմատավզիկից 1.3 մետր բարձրության վրա (կրծքի բարձրություն) և չափման ժամանակ չափիչ եղանիկը ամուր գրկի ծառը՝ սխալներից խուսափելու նպատակով:

Ծառերի չափման արդյունքները տեխնիկը գրառում է և ստացված տվյալները գրանցում հաշվառման ամփոփագրում, որի ձևը տրված է նկար 17-ում:

Հափվող ծառերի քանակի գրառումը կատարվում է պայմանական նշաններով. առաջին չորս ծառերը նշվում են կետերով, հաջորդները՝ մինչև տասներորդը, այդ կետերը միացնող գծիկներով, հաջորդ տասը ծառերը նշվում են նույն ձևով, տասնմեկերորդը՝ մեկ կետով, տասներկուերորդը՝ երկու կետով և այլն:

Բարդ և խառը ծառուտներում ծառերի հաշվառումն իրականացնում են առանձին՝ ըստ ծառատեսակների և շարահարկերի: Ծառուտում երկու հասակային փուլերի առկայության դեպքում նրանց հատուկ ձևով պետք է հաշվի առնել: Ծառերը որևէ որոշակի հասակային փուլի վերագրելու դեպքում պետք է ղեկավարվել նրանց բարձրությամբ, սաղարթի ձևի, գույնի և կեղևի կառուցվածքների տարբերությամբ:

Պրակտիկ անտառգնահատման ժամանակ ծառուտն առանձին հասակային փուլերի առանձնացնելն անհրաժեշտ է այն դեպքում, երբ ծառերը նրանցում զգալի տարբերվում են իրենց չափերով, և այդ առանձին հասակային փուլերը կազմում են ծառուտի ընդհանուր պաշարի զգալի մասը (15%-ից ոչ պակաս): Ամեն շարահարկում ծառերի տեղաբաշխումն ըստ հաստության աստիճանների պետք է այնպիսի նմանատիպ բնույթ կրի, ինչպիսին նկարագրվել է արդեն ծառուտների կառուցվածքի օրինաչափությունում: Այս դեպքում ամենամեծաքանակ ծառերի հաստության աստիճանը կլինի միջին տրամագիծն մոտ հաստության աստիճանը:

Տրամագիծը 1,30	Ծառերի քանակը							
	Հաճարների				Բոխի			
	չինափայտային	կլաս-կիալից	կանաչ-կանաչ	բարձրու-թյուն	չինափայտային	կլաս-կիալից	կանաչ-կանաչ	բարձրու-թյուն
12	☒	.		17, 18	::			
16	☒☒:	⋮	⋮	18, 19, 18	☒☒:			18, 19
20	☒☒☒☒:	☒☒:		19, 21, 20	☒☒☒☒:	⋮	⋮	20, 21, 20
24	☒☒☒☒☒☒	⋮	⋮	21, 20, 22	☒☒☒:			21, 22
28	☒☒☒:	⋮	⋮	22, 23	☒☒:			21, 23
32	☒☒:	⋮		23, 24	⋮			

Նկար 17. Հաշվառման ամփոփագրի ձև

Ծառերը հաշվառելուց հետո անհրաժեշտ է չափել նրանց բարձրությունները. ամեն հաստության աստիճանից պետք է չափել երկու-երեք ծառերի բարձրությունները: Ծառերի հաշվառման դեպքում ոչ մի ծառ չպետք է բաց

թողնել կամ ընդհակառակը հաշվառել երկու անգամ: Այդ իսկ պատճառով հաշվառումը պետք է կատարել որոշակի կարգով, ամեն մի չափված ծառի վրա անհրաժեշտ է կավիճով կամ ներկով նշում կատարել: Հաշվառումը պետք է կատարել միանվագ, եթե անտառի շերտի լայնությունը, որը հատկացված է հաշվառման նպատակով, չի գերազանցում 40 մետրը: Տեխնիկն առաջ է շարժվում անտառաշերտի երկարությամբ, նրա միջնամասով, նրանից աջ և ձախ մինչև 20մ հեռավորության վրա առաջ են շարժվում չափում իրականացնող երկու բանվորները: Այսպիսով՝ տեխնիկը հնարավորություն է ունենում վերահսկել այդ երկու բանվորներին: Ծառերի վրա նշումները միշտ պետք է կատարել հաշվառման ուղղության կողմից, որպեսզի տեխնիկը կարողանա տեսնել չափված ծառերը: Ամեն ծառատեսակի սահմաններում ծառերը հաշվառում են շինափայտային և վառելափայտային կատեգորիաներով, իսկ երբեմն նաև կիսաշինափայտային կատեգորիայով: Շինափայտային և վառելափայտային կատեգորիաների ծառերը բաժանվում են ըստ նրանց արտաքին տեսքի, ծառաբնի ձևի և արատների առկայության: Ասեղնատերևավոր և լայնատերևավոր ծառատեսակների մոտ արատների տարածման աստիճանները տարբեր են: Սոճուտներում հաճախ հանդիպում են խիստ ժյուղավորվածություն, ծառաբնի ծռմովածություն, երկգագաթայնություն և այլն: Ավելի հաճախ այս արատներն իջեցնում են շինափայտի ելքը, բայց այն լիովին չեն տեղափոխում վառելափայտային բաժին: Այդպիսի արատներով ծառերը հարկավոր է դասել կիսաշինափայտային կատեգորիային:

Լայնատերևավոր ծառատեսակների մոտ ամենից շատ տարածված արատը հանդիսանում է ծառաբնի ծռմովածությունը, որը բավականին իջեցնում է շինափայտի ելքը: Ծառաբնի ծռմովածությունը հաճախ դիտվում է կոճղաշիվային ծագումով ծառերի մոտ:

ԱՆՏԱՌԳԱՅԱՏՈՒՄ ՓՈՐՁԱՅՐԱՊԱՐԱԿՆԵՐԻ ՄԵԹՈՂՆԵՐՈՎ

Փորձահրապարակային մեթոդների առանձնահատկությունն այն է, որ անտառգնահատման աշխատանքներն իրականացվում են ոչ թե ամբողջ անտառում /հատվածում/, այլ միայն բնութագրական մասերում կամ փորձահրապարակներում: Այնուհետև ստացված տվյալները միջինացվում և ընդհանրացվում

են ամբողջ հատվածի համար: Փորձահրապարակների տեղադրման գործընթացը կարող է լինել սուբյեկտիվ և օբյեկտիվ, որոնք ունեն իրենց ազդեցությունը հետագա վիճակագրական հաշվարկներում:

Եթե փորձահրապարակները տեղադրվել են օբյեկտիվ մեթոդով, ապա հնարավոր կլինի հաշվարկել ստանդարտ շեղումը, հետևաբար հնարավոր կլինի նաև գնահատել ստացված ցուցանիշների հավաստիությունը:

Սուբյեկտիվ մեթոդների կիրառման դեպքում այդ հնարավորությունը չի լինում, քանի որ ցուցանիշների հավաստիությունը պայմանավորված է անտառգնահատողի հմտությամբ: Փորձառու անտառգնահատողի ստացած ցուցանիշներն ավելի հուսալի են, քան սկսնակինը, սակայն այս դեպքում ևս միանգամայն ճշգրիտ չեն կարող լինել, իսկ դրանց շեղումը դժվար որոշելի է՝ ժամանակի ընթացքում ցուցանիշների փոփոխության պատճառով:

ՇՐՋԱՆԱՁԵՎ ՓՈՐՁԱՅՐԱՊԱՐԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Շրջանաձև փորձահրապարակի գնահատումը կատարվում է՝ չափելով փորձահրապարակի բոլոր ծառաբները: Ի տարբերություն ռելասկոպիկ մեթոդի, չափման այս մեթոդի դեպքում խնդիրներ չեն առաջանում խիտ ծառուտի կամ թփերով պատված բուսածածկի առկայության պայմաններում: Իսկ ռելասկոպիկ մեթոդի դեպքում տեսադաշտից կարող են դուրս մնալ ծառեր, որոնք պետք է հաշվարկվեն: Այս մեթոդի մեկ այլ առավելություններից է այն, որ փորձահրապարակի տեղանքի ընտրության մոտեցումը սուբյեկտիվ չէ, հետևաբար ստացված տվյալները կարելի է օգտագործել, օրինակ տվյալների հավաստիությունը գնահատելու համար: Չափման այս մեթոդի թերությունը կայանում է նրանում, որ ավելի ժամանակատար է:

Շրջանաձև փորձահրապարակների չափերը, քանակը և տեղաբաշխվածությունը կախված են գնահատվող ծառուտի տարիքից, լրիվությունից և ձևից: Փորձահրապարակների ընդունված մակերեսները տրված են աղյուսակ 5.

Աղյուսակ 5. Փորձահրապարակի շառավիղը և մակերեսը ծառուտի զարգացման տարբեր փուլերում

Հասակային փուլ	ՓՀ-ի շառավիղը (մ)	ՓՀ-ի մակերեսը (մ ²)
I հասակային դասի երիտասարդ ծառուտ	5.64	100
II հասակային դասի երիտասարդ ծառուտ	7.98	200
Միջին հասակային ծառուտ	11.28	400
Հասունացող և հասուն ծառուտներ	12.62	500
Գերհասուն ծառուտ	15.96	800

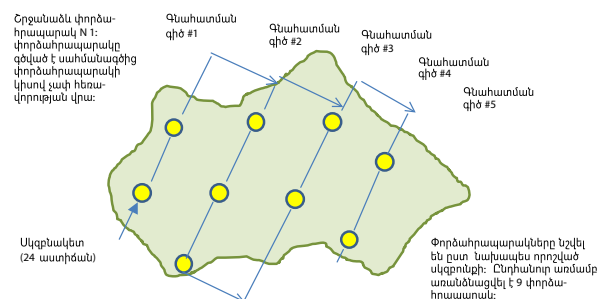
Նախքան չափումներ կատարելը և ստացված տվյալների հաշվարկումը, վստահ չի կարելի իմանալ, թե արդյո՞ք առկա են բավարար քանակությամբ փորձահրապարակներ տվյալների համապատասխան ճշտությամբ ապահովելու համար:

Եթե ծառուտը տարահասակ է և բազմազան, անհրաժեշտ է ընտրել ավելի շատ փորձահրապարակներ: Որպեսզի նվազագույնի հասցվի փորձահրապարակների միջև պատահականության սկզբունքով ձևավորված փոխկապվածությունը, անհրաժեշտ է չափելու համար ընտրել ոչ թե մի քանի մեծ փորձահրապարակ, այլ հնարավորինս շատ փոքր փորձահրապարակներ: Աղյուսակ 5-ում առաջարկվում են 7.98 շառավիղ ունեցող փորձահրապարակներ՝ տարբեր չափերի անտառահատվածների և բազմատարր ծառուտի պայմաններում:

Աղյուսակ 6. Առաջարկվող փորձահրապարակների քանակը

	Միահասակ ծառուտ	Տարահասակ ծառուտ
Տարածք, հա	փորձահրապարակների քանակը	փորձահրապարակների քանակը
2	5	5
4	8	9
6	12	15
8	12	15
10	15	18
12	15	20
20	17	22
25	20	25
30	20	25

Սկզբնական ընտրությունը և փորձահրապարակների բաշխման սխեման կարևոր դեր ունեն: Օբյեկտիվ գնահատման համար անհրաժեշտ է, որպեսզի տվյալ անտառի յուրաքանչյուր ծառ հնարավորինս ներառվի փորձահրապարակի մեջ: Պայմաններից մեկն էլ այն է, որ ամբողջ անտառահատվածի տարածքը պետք է ներկայացված լինի, տես Նկար 18:



Նկար 18. Բաշխվածության պատկերը՝ փորձահրապարակների կանոնավոր դասավորության սկզբունքով

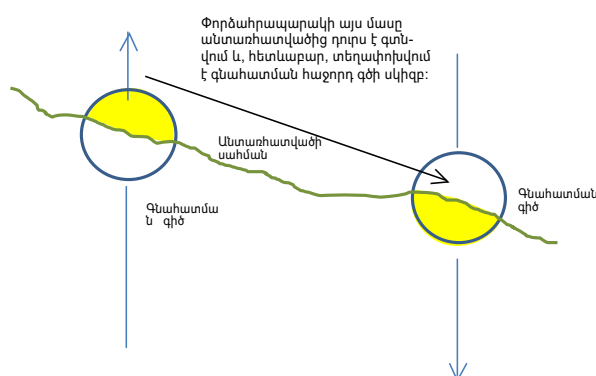
Փորձահրապարակները բաշխվում են՝ քայլերը հաշվելով: Փորձահրապարակների միջև ընկած հեռավորությունը հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\sqrt{\frac{\text{Տարածք, հա} \times 10\,000}{\text{Փորձահրապարակների քանակ}}}$$

Սուբյեկտիվ գնահատումից խուսափելու համար փորձահրապարակի դիրքը որոշելիս քայլերով հաշվելու փոխարեն կարելի է նաև ընտրել չափման երիզը: Աշխարհագրական դիրքորոշման համակարգ /GPS/ օգտագործելը ևս տարբերակ է, եթե սաղարթը շատ խիտ չէ:

Կարևոր է խուսափել տվյալ տեղանքում սխեմայից սխտեմատիկ շեղումներից: Դրանից կարելի է խուսափել՝ շտկելով գնահատման գծերի ուղղությունը: Փորձահրապարակի սահմանները մեկ այլ խնդիր են առաջ բերում: Անտառահատվածը շատ դեպքերում միատարր է, բացառությամբ սահմանագծերի, որոնք տարբերվում են ծառուտի մնացած հատվածից: Այդ իսկ պատճառով կարևոր է որոշել, թե ինչ քայլեր է անհրաժեշտ ձեռնարկել փորձահրապարակների այդ հատվածների համար: Գործնականում խնդիրն ինքնին կարող է լուծվել, քանի որ դժվար է հստակ նշմարել, թե որտեղ է սահմանը:

Վիճակագրության համաձայն, սխալ է համարվում փորձահրապարակի տեղափոխումը: Ավելի նպատակահարմար է այն բաժանելը, տես Նկար 19:



Նկար 19. Փորձահրապարակի բաժանումը սահմանագծի մոտ

ՄՈՂԵԼԱՅԻՆ ԾԱՌԵՐ

Կանգուն պաշարը որոշելու համար անհրաժեշտ է որոշել ծառուտի միջին բարձրությունը: Յուրաքանչյուր ռեկասկոպային փորձահրապարակում ընտրվում և չափվում է միջին տրամագիծ ունեցող շուրջ 3 ծառի բարձրություն՝ հաշվի առնելով, օրինակ, տեսակային կազմը: Շրջանաձև փորձահրապարակներում յուրաքանչյուր հաստության աստիճանի համար չափվում է առնվազն մեկ ծառի բարձրությունը, որից հետո ծառուտի միջին բարձրությունը կարելի է որոշել բարձրություն և տրամագիծ հարաբերակցությամբ՝ ոչ գծային ռեգրեսիվ սկզբունքով: Բանաձևը հետևյալն է՝ բարձրություն = $a + b \cdot$ ծառաբնի տրամագիծ, որտեղ a -ն և b -ն ռեգրեսիվ վերլուծությամբ հաշվարկված գործակիցներ են: Ցանկության դեպքում ֆունկցիան կարելի է օգտագործել բարձրության կորը կազմելու համար: Իրատեսական պատկեր ստանալու համար կարևոր է, որ մոդելային ծառերը բաշխվեն փոքրից մեծ սկզբունքով: Քանի որ դոմինանտող ծառերն ամենաարժեքավորն են, ցանկալի է այդպիսի ծառեր ավելի շատ գտնել ու չափել: Անտառահատվածում յուրաքանչյուր ծառատեսակից 10–15 ծառի ընտրությունը նվազագույն քանակն է, որն անհրաժեշտ է ռեգրեսիոն վերլուծության հավաստիությունն ապահովելու համար: 50-ից ավել ծառերի ընտրությունը, մյուս կողմից, նպատակահարմար չէ:

Մոդելային ծառերի ընտրությունն սուբյեկտիվ սկզբունքով ամենակարճ ուղին է: Ըստ հաստության աստիճանների ճիշտ բաշխումը շատ ավելի կարևոր է, քան բարձրության կորից շեղումները:

3.0

ՈՐՈՇ ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ՍՏԱՆԴԱՐՏ ԱՆՏԱՌԳՆԱՅԱՏՄԱՆ ԴԱՇՏԱՅԻՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ

ԲՆԱԿԱՆ ՎԵՐԱՃԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Բնական վերաճի գնահատումը սովորաբար կատարվում է սերմնային ցանքից կամ տնկումից մեկ կամ մի քանի տարի հետո՝ նպատակ ունենալով պարզել սերմնաբուսականների քանակը հեկտարի հաշվով և սերմնաբուսականների բաշխվածության համաչափությունը: Սերմնաբուսականներից ազատ հատվածների առկայության դեպքում պետք է կատարվի լրացում:

Անտառվերականգնման հատումներից հետո բնական վերաճը գնահատվում մի քանի տարի անց: Սովորաբար այն իրականացվում է անտառվերականգնման հատումներից շուրջ 5-10 տարի անց:

Բնական վերաճի գնահատման համար տեղադրվող շրջանաձև փորձահրապարակների չափը սովորաբար կազմում է 10 մ² (շառավիղը = 1.785 մ), իսկ փորձահրապարակների քանակը՝ 50 հատ յուրաքանչյուր ծառատում:

ԿԵՂԵՎԻ ՀԱՍՏՈՒԹՅՈՒՆ

Կեղևի հաստությունը պաշարի հաշվարկման բազմաթիվ բանաձևերում հանդես է գալիս որպես փոփոխական: Կեղևի հաստությունը չափվում է կրծքավանդակի բարձրության վրա ծառաբնի իրար հակառակ կողմերից՝ կեղևաչափով: Կեղևի հաստությունը հաշվարկվում է կեղևի կրկնակի հաստությամբ և ներկայացվում է մմ-ով /միլիմետր/:

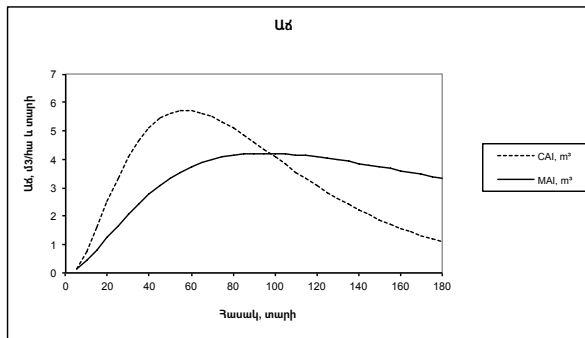
ԱՌԱՆՁԻՆ ԾԱՌԵՐԻ ԾԱՎԱԼԻ ԱՃ

Ստորև ներկայացված են ծավալի աճի որոշման երկու տարբեր եղանակները:

Միջին տարեկան աճը (ՄՏԱ) կենսափուլի տևական ժամանակի կամ մինչ այդ պահը ծառի աճի մեծության և աճը գրանցած տարիների հարաբերությունն է:

Ընթացիկ տարեկան աճը (ԸՏԱ) ավելի կարճ ժամանակահատվածում արձանագրված աճի տարեկան միջին ցուցանիշն է: ԸՏԱ-ը սովորաբար վերցվում է վերջին հինգ տարիների միջին տարեկան աճը:

ՄՏԱ-ն և ԸՏԱ-ն կարելի է հաշվել ըստ տրամագծի, ընդլայնական հատույթի մակերեսի, բարձրության, ինչպես նաև ըստ ծառի ծավալի և պաշարի: Ինչպես երևում է ստորև ներկայացված նկար 19-ում, կյանքի սկզբնական շրջանում ԸՏԱ ցուցանիշը գերազանցում է ՄՏԱ-ինը, որը ծառի հասունացմանը զուգահեռ սկսում է նվազել: ՄՏԱ-ի ցուցանիշը հասնում է իր գագաթնակետին, երբ ՄՏԱ-ի և ԸՏԱ-ի կորերն հասնում են: Ներկայացված նկար 20-ում դա տեղի է ունենում ծառի 95 տարեկան հասակում:



Նկար 20. Միջին տարեկան աճը և ընթացիկ տարեկան աճը բնութագրող կորեր

Գլխավոր օգտագործման հատումն հաճախ իրականացվում է, երբ ՄՏԱ-ն հասնում է առավելագույն ցուցանիշին: Պետք է նշել, որ ծառերի բնափայտի արժեքի աճը սովորաբար իր գագաթնակետին է հասնում համեմատաբար ավելի ուշ (տեխնիկական հասունացում):

Պաշարի աճը կարող է ներկայացվել կամ բացարձակ ցուցանիշով (մ³), կամ էլ հարաբերական՝ (%):

Տարբերության մեթոդը վերոնշյալ մեթոդներից առաջինն է, որը թույլ է տալիս որոշել աճը: Այս մեթոդի դեպքում ծառի ծավալը համեմատվում է միևնույն ծառի հինգ տարի առաջ ունեցած ծավալի հետ: Սովորաբար այս համեմատության դեպքում ծառի ծավալը

հաշվարկվում է առանց կեղևի: Համեմատությունն իրականացվում է, որպեսզի որոշվի աճի տոկոսը (կան նաև այլ մեթոդներ) հաճախ հետևյալ բանաձևով՝

$$P_d = 100 \cdot \frac{K - k}{n \cdot K}$$

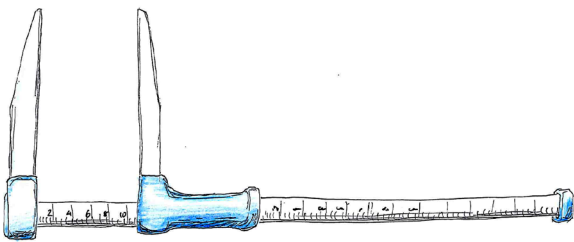
որտեղ P_d (նվազող) աճի տոկոսն է, K -ն ծավալն է ուսումնասիրության ժամանակահատվածի վերջում, k -ն ծավալն է ուսումնասիրության ժամանակահատվածի սկզբում, n -ն ուսումնասիրության ժամանակահատվածն է ըստ տարիների:

Ենթադրվում է, որ առաջիկա շրջանում աճի տեմպը պետք է նույնը լինի, հետևաբար աճի տոկոսը բազմապատկվում է առկա ծավալով, որպեսզի ստացվի ծավալի աճը:

Գործնականում կատարվում է հետևյալը. ծառի տվյալ պահի տրամագիծն ընդունվում է որպես հինգ տարի հետո ստացվող ցուցանիշ, իսկ տարիքային հորատի կամ ընթացիկ աճի մուրձի օգնությամբ դուրս բերված բնափայտի զանիկի վրայից որոշված հինգ տարի առաջ եղած ցուցանիշը որպես ներկայ: Բարձրության դեպքում այս նույնը շատ բարդ է կատարել առանց ծառին էական վնաս հասցնելու, իսկ հասուն ծառերի դեպքում՝ գրեթե անհնար, քանի որ աճն ըստ բարձրության չնչին է:

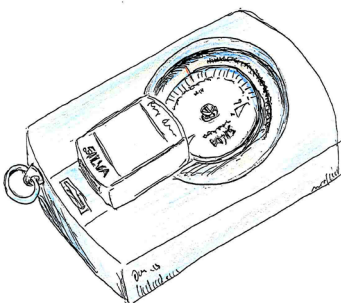
4.0

ԱՆՏԱՌԳՆԱՅԱՏՄԱՆ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ



ՉԱՓԻՉ ԵՐԿՄԱՏ

Չափիչ երկմատն օգտագործվում է ծառի տրամագիծը չափելու համար: Ծառի տրամագիծը հիմնականում չափվում է կրծքավանդակի բարձրության վրա (1.3 մ): Օվալաձև բուն ունեցող ծառերի տրամագիծը չափվում է խաչաձև, սակայն փորձահրապարակի շրջանաձև գնահատման ժամանակ ընդունված է այն միջինացնել՝ չափիչ երկմատի ուղեծողն ուղղելով դեպի փորձահրապարակի կենտրոնը:

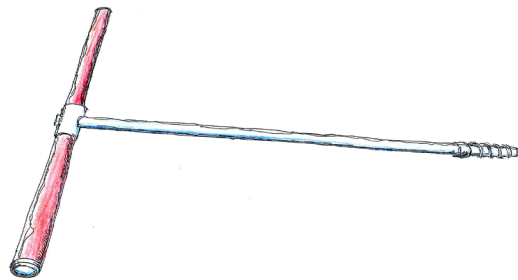


ԲԱՐՁՐԱՉԱՓ

Բարձրաչափն օգտագործվում է ծառի բարձրությունը (բարձրաչափի ֆունկցիա) և լանջի թեքության աստիճանը չափելու համար (անկյունաչափի ֆունկցիա): Այսօր կան էլեկտրոնային բարձրաչափեր, որոնք օգտագործողի համար ավելի արդյունավետ են դարձնում հաշվարկը: Բարձր տեխնոլոգիաներով

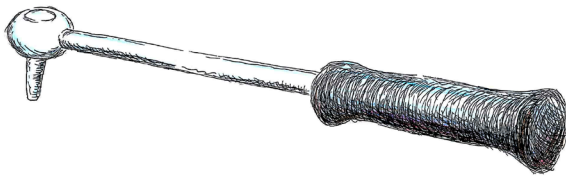
նախագծված ժամանակակից մոդելներն ունեն լազերային եղանակով հեռավորության չափման ֆունկցիա, որի արդյունքում ծառի ճշգրիտ հեռավորությունը որոշելու համար չափիչ ժապավենի կամ հեռավորությունը չափող պրիզմաների կարիք չի լինում: Լանջերում խորհուրդ է տրվում ծառի բարձրությունը չափել՝ գտնվելով միևնույն բարձրության վրա, քանի որ լանջով դեպի վեր կամ վար շարժվելիս հնարավոր չէ ապահովել պահանջվող հստակ հեռավորությունը:

Թեքված կամ գնդաձև սաղարթ ունեցող ծառերի բարձրությունը չափվում է՝ պատկերացնելով նրանց ուղղահայաց դիրքում:



ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՉՈՐԱՏ

Տարիքային հորատը, որը լինում է տարբեր երկարության, օգտագործվում է ծառի տարիքը և, օրինակ, վերջին հինգ տարիների աճը որոշելու համար: Պետք է հատուկ խնամքով օգտագործել հատող ծայրը և կոշտ մակերեսի հանդիպելիս երբեք ավելորդ ուժ չգործադրել, որպեսզի այն չվնասվի: Տարիքային հորատն օգտագործելուց հետո ցանկալի է այն մաքրել և յուղել:

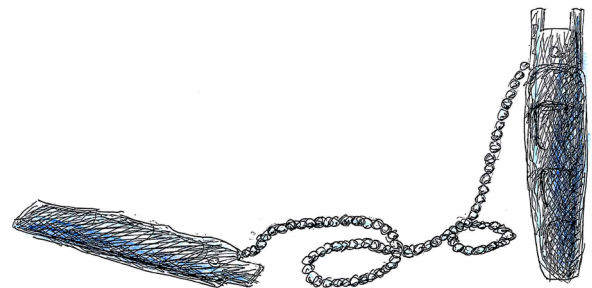
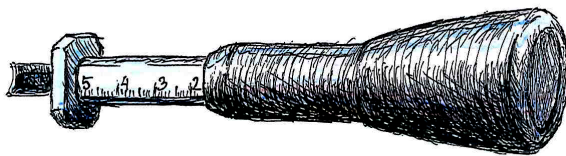


ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՄՈՒՐՃ

Եթե ածը որոշելու համար անհրաժեշտ է կատարել մեծ քանակի չափումներ, ապա արդյունավետ գործիք է հանդիսանում տարիքային մուրճը, որի միջոցով չափումներն ավելի արագ են իրականացվում: Տարիքային հորատի փոխարեն՝ տարիքային մուրճի մեկ արագ հարվածով ստացվում է բնափայտի անհրաժեշտ նմուշը:

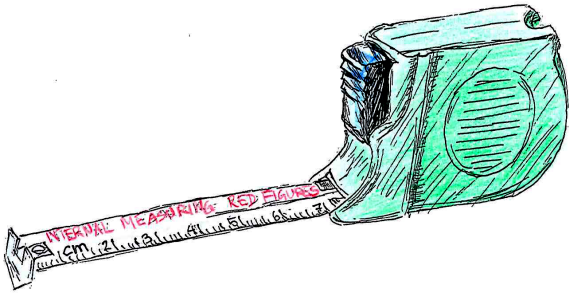
ԿԵՂԵՎԱԶԱՓ

Այս գործիքն օգտագործվում է կեղևի հաստությունը չափելու համար: Այս չափումը հատուկ հմտություն և փորձ է պահանջում, քանի որ հեշտությամբ կարող է մխրճվել նախատեսված չափից շատ կամ քիչ, ինչի պատճառով կստացվի սխալ արդյունք:



ԼՐԻՎԱԶԱՓ

Լրիվաչափը չափազանց պարզ կառուցվածք ունի, սակայն օգտագործման համար հմտություն է պահանջում: Կան լրիվաչափի բազմաթիվ տեսակներ, սակայն բոլորն էլ նախատեսված են հաշվելու ընդլայնական մակերևույթի մակերեսը: Լրիվաչափի ամենապարզ կառուցվածք ունեցող մոդելն ունի 0.5մ երկարությամբ շղթա, որն ամրացված է 1սմ լայնությամբ բացվածքին: Լրիվաչափի աշխատանքի սկզբունքը հետևյալն է. շղթայի մի ծայրը հավում է այտին, այնպես, որ շղթան լինի ձգված վիճակում, կանգնած տեղից ժամասլաքի ուղղությամբ կատարվում է մեկ ամբողջական պտույտ հետևյալ սկզբունքով: Այն բոլոր ծառերը, որոնք բացվածքով նայելիս ավելի մեծ են, ընդունվում են որպես մեկ ամբողջություն, իսկ բացվածքում հստակ տեղավորվելու դեպքում հաշվարկվում են որպես կես: Յուրաքանչյուր ծառատեսակի ընդհանուր թիվը ստանալուց հետո այն ընդունվում է որպես այդքան ընդլայնական հատույթների մակերեսների գումար (մ²) 1 հեկտարի հաշվով: Օգտագործման մեթոդը տեսականորեն բարդ չէ: Որոշակի ուսուցում անցնելուց հետո անտառզնահատողը կարող է հմտանալ այնքան, որ կկարողանա որոշել, թե արդյոք սահմանային ծառը պետք է հաշվել, թե ոչ:



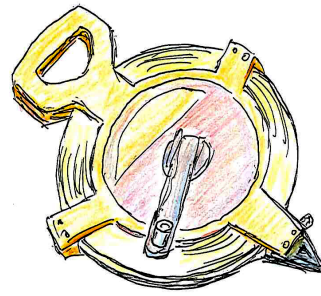
ՉԱՓԻՉ ԺԱՊԱՎԵՆ

Չափիչ ժապավենի վրա հարմարեցված տրամագծի չափման սանդղակը հնարավորություն է տալիս այն օգտագործել անտառզնահատման աշխատանքներում չափիչ երկմատի փոխարեն: Չնայած այն հանգամանքին, որ սա անհամեմատ թեթև է չափիչ երկմատից, այնուհանդերձ համատարած անտառզնահատման ժամանակ կիրառելի չէ՝ աշխատատար լինելու պատճառով:



ՉԱՓԻՉ ԺԱՊԱՎԵՆ 20 ՄԵՏՐ ԵՐԿԱՐՈՒԹՅԱՄԲ

Այս ժապավենը շատ հարմար է շրջանաձև փորձահրապարակների տեղադրման ժամանակ շառավիղը չափելու համար, իսկ ծառերի բարձրությունը չափելիս այն օգտագործվում է հեռավորությունը չափելու համար: Ժապավենի ծայրամասին հարմարեցված բացվող սրածայր փականի շնորհիվ անտառզնահատողը ստիպված չի լինում հետ վերադառնալ ծառի մոտ ժապավենն ազատելու համար: Ժապավենը ձգանի միջոցով արագ գալարվում և հետ է քաշվում:



ՉԱՓԻՉ ԺԱՊԱՎԵՆ 50 ՄԵՏՐ ԵՐԿԱՐՈՒԹՅԱՄԲ

Երբ գնահատման համար ներկայացվող ճշգրտության պահանջները բարձր են, ապա քայլերով հեռավորությունը որոշելու փոխարեն չափումները կատարվում են ժապավենի օգնությամբ: Ժապավենը լայնորեն օգտագործվում է մշտական փորձահրապարակների տեղադրման ժամանակ:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ

1. Ղազարյան, Ա. (2007) «Անտառգոյքագրման ձեռնարկ», Հայաստանի Պետական Ագրարային Համալսարան (չտպագրված ձեռնարկ):
2. Анучин Н.П., акад. Васхнил (1969) «Таксация и Устройство Разновозрастных Лесов», Издательство «Лесная Промышленность», Москва.
3. Анучин Н.П. (1982) «Лесная Таксация», (учебник), Издание 5-е, Издательство «Лесная Промышленность», Москва.
4. Вальдемар, Й., Илвессало-Пряффли, Норин М.С., Заводов Т. (1982) «Химия древесины», Издательство «Лесная Промышленность», Москва.
5. Морозов Г.Ф. (1925) «Учение о лесе», издание второе, Государственное Издательство Ленинград.
6. Нестеров В.Г. (1949) «Общее Лесоводство», Гослесбумиздат, Москва-Ленинград.
7. Орлов М.М. (1927-1928) «Лесоустройство», 3 тома, Издание Журнала Лесное Хозяйство, Лесопромышленность и Топливо, Ленинград.
8. Погребняк П.С. (1955) «Основы Лесной Типологии», 2-е издание, Издательство Академии Наук Украинской ССР, Киев.

[illegible]

[illegible]

Գերմանիայի միջազգային համագործակցության ընկերություն (ԳՄՀԸ)

Հասցեն՝ 4/1 Բադրամյան պողոտա, 0019 Երևան,
Հայաստանի Հանրապետություն
Հեռ.՝ +374 (0) 10 581877
Էլ. փոստ՝ thomas.eberherr@giz.de
Կայքը՝ www.giz.de

ՀՀ Գյուղատնտեսության նախարարություն

Հասցեն՝ Կառավարական տուն 3, Հանրապետության հրապարակ,
0010 Երևան, Հայաստանի Հանրապետություն
Հեռ.՝ +374 (0) 10 541968
Էլ. Փոստ՝ agro@minagro.am
Կայքը՝ www.minagro.am

Հեղինակներ՝ Այսեր Ղազարյան, կենսառեստորների կառավարման խորհրդատու, ԳՄՀԸ ԿԿԿ, ՀՀ,
Բո Լարսոն, անտառկառավարման պլանավորման և անտառային զույգագրման գծով խորհրդատու,
ԳՄՀԸ ԿԿԿ, ՀՀ,

Նկարագրողումներ (ներառյալ՝ էջ 14-նկար 4, 21-23, 38-40) © Բո Լարսոն

Ձևավորումներ © «Ճառագայթ Ստեղծագործ Ընկերներ»

Տպագրվել է «Թայմ Թու Փրինթ» օպերատիվ տպագրության սրահում, Երևան, ՀՀ:

Նոյեմբեր, 2014