

ENSV METSAMAJANDUSE MINISTEERIUMI VÄLJAANNE

METSAMAJANDUS

**KÄSIRAAMAT METSAÜLEMATELE
JA METSATEHNIKUTELE**

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS · TALLINN

METSAMAJANDUS

KASIRAAMAT METSAÜLEMATELE JA METSA-
TEHNIKUTELE



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1950

Lühendatud tõlge teosest

„Лесное хозяйство“. Справочник для лесничих и лесных техников.
Гослестехиздат, Москва 1945.

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

I. Metsa takseerimine.

Metsa takseerimine käsitleb üksikute puude ja puistute puidu-tagavara ja selle juurdekasvu kindlaksmääramise viise.

Metsaülemal tuleb alatasa tegelda takseerimise ülesannete lahendamisega. Praktiliseks takseerimiseks kasutatakse abitabeleid. Neist tabelleist enamtarvitatavad on toodud allpool.

Tabelis 1 antakse puutüvede ristlõike pinnad ruutsentimeetrites (sm^2), diameetrite järgi poolsentimeetrites; koma nelja koha võrra vasakule viies saame ristlõike pinnad ruutmeetrites (m^2). Tabelit kasutatakse puutüvede ja nende osade — palkide ja pakkude mahu määramiseks. Selleks otstarbeks mõõdetakse klupiga tüve või selle osa keskkoha läbimõõt sentimeetrites (sm); läbimõõdu järgi leitakse tabelist ristlõike pind ruutmeetrites, see korrutatakse pikkusega (meetrites) ning saadakse maht tihumeetrites (m^3).

N ä i d e 1. On 26 m pikkune männi tüvi. Selle pikkuse keskkoha läbimõõt (koos koorega), keskmine kahest üksteisele rist-suunaliselt mõõtmisest, võrdub 37,5 sm. Sellele läbimõõdule vastab tabeli 1 järgi ristlõike pind 1100 sm^2 ehk $0,1100 \text{ m}^2$. Korrutades $0,1100 \text{ m}^2$ 26 m-ga, saame $2,86 \text{ m}^3$. See ongi tüve maht.

N ä i d e 2. On 4 meetri pikkune tammepakk. Selle läbimõõt paku pikkuse keskkohalt (2 m pealt) on 50,5 sm. Tabelis 1 vastab sellele läbimõõdule ristlõike pind 2000 sm^2 ehk $0,200 \text{ m}^2$. Korrutades $0,200 \text{ m}^2$ 4 m-ga (paku pikkusega), saame $0,8 \text{ m}^3$. See ongi paku maht.

Tabelis 2 on näitena antud tavaline ümarmetsamaterjalide mahutabeli vorm, kus maht määratakse ladvaotsa läbimõõdu (sentimeetrites) ja pikkuse (meetrites) järgi. Tabelit kasutatakse palkide, pakkude, lattide ja teiste ümarmetsamaterjalide mahu määramiseks. Eelnevalt mõõdetakse metsamaterjalide pikkus meetrites ja ladvaotsa läbimõõt sentimeetrites. Mõõdetakse suurim ja väikseim läbimõõt ning võetakse nende keskmine.

Lehtpuupalkide läbimõõt ümardatakse mõõtmisel kuni sentimeetrini, kusjuures osasid alla 0,5 sm arvesse ei võeta, osade puhul aga, mis võrduvad 0,5 sm ja enam, arvestatakse palk lähemasse kõrgemasse mõõtesse. Palkide jämedused mõõdetakse liigendmeetriga või erilise joonlauaga, mille otsas on nokk ja mida nimetatakse mõõdupulgaks.

Tüvede ristlõigete pinnad ruutsentimeetrites poole-sentimeetriteliste jämedusastmete järgi.

Labimoot sm	Ristlõike pind sm ²	Labimoot sm	Ristlõike pind sm ²	Labimoot sm	Ristlõike pind sm ²	Labimoot sm	Ristlõike pind sm ²	Labimoot sm	Ristlõike pind sm ²	Labimoot sm	Ristlõike pind sm ²	Labimoot sm	Ristlõike pind sm ²	Labimoot sm	Ristlõike pind sm ²
0,0	0,00	13,0	133	26,0	530	39,0	1190	52,0	2120	65,0	3320	78,0	4780	91,0	6500
0,5	0,20	13,5	143	26,5	550	39,5	1230	52,5	2160	65,5	3370	78,5	4840	91,5	6580
1,0	0,78	14,0	154	27,0	575	40,0	1260	53,0	2210	66,0	3420	79,0	4900	92,0	6650
1,5	1,77	14,5	165	27,5	595	40,5	1290	53,5	2250	66,5	3470	79,5	4960	92,5	6720
2,0	3,14	15,0	177	28,0	615	41,0	1320	54,0	2290	67,0	3530	80,0	5030	93,0	6790
2,5	4,91	15,5	189	28,5	640	41,5	1350	54,5	2330	67,5	3580	80,5	5090	93,5	6870
3,0	7,07	16,0	201	29,0	660	42,0	1390	55,0	2380	68,0	3630	81,0	5150	94,0	6940
3,5	9,62	16,5	214	29,5	685	42,5	1420	55,5	2420	68,5	3690	81,5	5220	94,5	7010
4,0	12,6	17,0	227	30,0	705	43,0	1450	56,0	2460	69,0	3740	82,0	5280	95,0	7090
4,5	15,9	17,5	241	30,5	730	43,5	1490	56,5	2510	69,5	3790	82,5	5350	95,5	7160
5,0	19,6	18,0	254	31,0	755	44,0	1520	57,0	2550	70,0	3850	83,0	5410	96,0	7240
5,5	23,8	18,5	269	31,5	780	44,5	1560	57,5	2600	70,5	3900	83,5	5480	96,5	7310
6,0	28,3	19,0	284	32,0	805	45,0	1590	58,0	2640	71,0	3960	84,0	5540	97,0	7390
6,5	33,2	19,5	299	32,5	830	45,5	1630	58,5	2690	71,5	4020	84,5	5600	97,5	7470
7,0	38,5	20,0	314	33,0	855	46,0	1660	59,0	2730	72,0	4070	85,0	5670	98,0	7540
7,5	44,2	20,5	330	33,5	880	46,5	1700	59,5	2780	72,5	4130	85,5	5740	98,5	7620
8,0	50,3	21,0	346	34,0	910	47,0	1730	60,0	2830	73,0	4190	86,0	5810	99,0	7700
8,5	57	21,5	363	34,5	935	47,5	1770	60,5	2870	73,5	4240	86,5	5880	99,5	7780
9,0	65	22,0	380	35,0	960	48,0	1810	61,0	2920	74,0	4300	87,0	5940	100,0	7850
9,5	71	22,5	398	35,5	990	48,5	1850	61,5	2970	74,5	4360	87,5	6010	—	—
10,0	78	23,0	415	36,0	1020	49,0	1890	62,0	3020	75,0	4420	88,0	6080	—	—
10,5	87	23,5	434	36,5	1050	49,5	1920	62,5	3070	75,5	4480	88,5	6150	—	—
11,0	95	24,0	452	37,0	1080	50,0	1960	63,0	3120	76,0	4540	89,0	6220	—	—
11,5	104	24,5	471	37,5	1100	50,5	2000	63,5	3170	76,5	4600	89,5	6290	—	—
12,0	113	25,0	491	38,0	1130	51,0	2040	64,0	3220	77,0	4660	90,0	6360	—	—
12,5	123	25,5	500	38,5	1160	51,5	2080	64,5	3270	77,5	4720	90,5	6430	—	—

Märkus. Koma nelja märgi võrra vasakule viimisel saadakse läbilõike pinnad m² ja meetripikkuste silindrite maht m³.

Palkide maht ladvaotsa läbimõõdu järgi.
(ГОСТ 2708-44 alusel)

Jämedus sm	Pikkus meetrites							
	2	3	4	5	6	7	8	9
	Maht tihumeetrites							
12	0,026	0,038	0,053	0,073	0,093	0,114	0,138	0,166
13	030	045	062	085	108	132	158	190
14	035	052	072	097	123	150	179	21
15	039	060	084	110	140	169	20	24
16	044	069	095	124	156	189	22	26
17	050	078	107	140	175	21	25	29
18	056	086	120	156	194	23	28	32
19	063	096	133	174	21	26	30	36
20	069	107	147	190	23	28	33	39
21	076	118	163	21	26	31	36	42
22	084	130	178	23	28	34	40	46
23	094	143	195	25	31	37	43	51
24	103	157	21	27	33	40	47	55
25	113	170	23	29	36	43	50	59
26	123	185	25	32	39	46	54	63
27	0,133	0,20	0,27	0,34	0,42	0,50	0,58	0,68
28	144	22	29	37	45	53	63	72
29	154	23	31	39	48	58	67	78
30	165	25	33	42	52	61	72	83
31	177	26	36	45	55	66	77	88
32	19	28	38	48	59	70	82	94
33	20	30	40	51	62	74	87	1,00
34	21	31	43	54	66	78	92	1,06

Tabelis 3 on antud 100 kaevandustoeppu maht tihumeetrites. Toepuud pikkus mõõdetakse kuni 0,1 m täpsusega. Ladvaotsa läbimõõt antakse täissentimeetrites. Ümardamisel jäetakse ära osad alla 0,5 sm, 0,5 sm ja suuremad osad aga viivad toepuud järgmisse kõrgemasse mõõtesse.

Näide 1. On 2 m pikkune toepuud, ladvaotsa läbimõõduga 15 sentimeetrit. 100 säärase toepuud maht tabeli 3 järgi võrdub 3,90 m³.

Näide 2. On 3 m pikkune kaevandustoeppu ladvaotsa läbimõõduga 18 sm. 100 kaevandustoeppu mahu leiame tabelist 3 ja see võrdub 8,60 m³.

Tabelis 4 antakse küttepuude ruumimeetrite ümberarvestus tihumeetritesse sõltuvalt puu liigist, sirgusest, kujust ning halu jämedusest ja pikkusest.

On sirged, tasased, lõhutud, jämedad lehtpuu-küttepuud; halu pikkus on 1 m (100 sm). Üks ruumimeeter selliseid puid tabeli 4 kohaselt sisaldab 0,72 tihumeetrit puitu.

Kui praakpalgid, pakud ja teised materjalid, mille maht on juba tabeli 2 järgi tihumeetrites arvestatud, töötatakse ümber küttepuudeks, siis saadakse nende maht ruumimeetrites 1,43 korda suurem, kui see oli tihumeetrites.

Täiuse koefitsiendid küttepuude ruumimõõtude üleviimiseks tihumõõtudele.

Puuliigid	Sirged halud	Halgude pikkus					
		0,25	0,33	0,5	0,75	1,0	1,25
	Peened	(jämedusega 3—10 sm)					
Okaspuu	Ümarikud	0,85	0,80	0,75	0,71	0,69	0,68
Lehtpuu	Ümarikud	0,73	0,69	0,66	0,64	0,63	0,62
	Keskmised	(jämedusega 11—15 sm)					
Okaspuu	Lõhutud	0,83	0,79	0,75	0,73	0,72	0,71
	Ümarikud	0,88	0,84	0,79	0,75	0,73	0,72
Lehtpuu	Lõhutud	0,78	0,75	0,72	0,70	0,69	0,68
	Ümarikud	0,80	0,77	0,74	0,71	0,70	0,68
	Jämedad	(jämedusega üle 15 sm)					
Okaspuu	Lõhutud	0,82	0,80	0,78	0,75	0,74	0,73
Lehtpuu	Lõhutud	0,80	0,78	0,75	0,73	0,72	0,71

Märkused: 1. Suuremate küttepuukoguste arvestamisel (mahuga üle 1000 rm) ja keskmise halu pikkuse juures 1 m on lubatav kasutada järgmisi koefitsiente:

okaspuu-küttepuude jaoks 0,7,
lehtpuu- 0,68.

2. Ruumimõõtnutes arvatatud küttepuude mahu üleviimiseks tihumõõtnute korrutatakse nende ruumimõõtnus mahtu eespool toodud tabeli koefitsientidega.

3. Kui riidas kõverate ja okslike halgude hulk ületab 25%, siis määratakse täiuse koefitsient kindlaks tabelist leitud koefitsiendi vähendamise teel — ümmarguste puude puhul 0,07 ja lõhutud puude puhul 0,04 võrra.

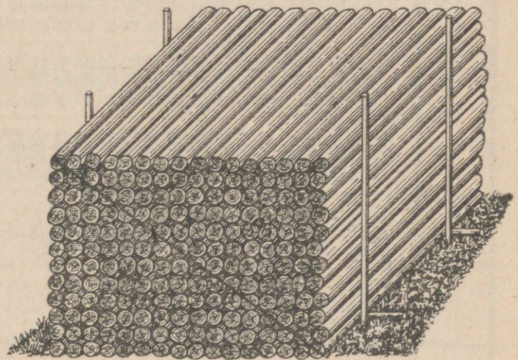
Näide. On tarvis küttepuudeks ümber töötada partii praakpalke, milliste maht, arvatatuna tabeli 2 järgi, on 200 tihumeetrit. Määrata, mitu ruumimeetrit küttepuid nende palkide ümbertöötamisel saadakse.

Vastus: $200 \times 1,43 = 286$ ruumimeetrit.

Tabelis 4 toodud arvud kannavad küttepuu riitade täiuse näitajate nimetust. Kaheldavail juhtudel tuleb metsaülemal kontrollida

ülelõhestatud küttepuude ladumise tihedust. Selleks peab ta oskama määrata küttepuude täiust, et võrrelda seda standardiga. Kõige kergem viis täiuse näitaja määramiseks on esitatud metsaülem A. F. Tiain'i poolt (joonis 1).

Riidale tõmmatakse sõega pika sirge, peene varva abil diagonaalselt selge joon, mille pikkus mõõdetakse täpselt sentiimeetrites. Seejärel mõõ-



Joon. 1. Puuriida täiuse määramine.

Männitüvede maht tihumetriites koos koorega
(prof. Tovstolesi järgi).

Tabel 5

Kõrgus m	Lähimõõt rinna kõrgusel sentimeetrites, koos koorega																Kõrgus m	
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68		76
8	0,023	0,053	0,099	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0,025	0,057	0,107	0,165	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0,027	0,061	0,114	0,179	0,257	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	0,030	0,066	0,121	0,191	0,275	0,375	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	0,032	0,070	0,129	0,202	0,307	0,425	0,530	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	0,035	0,075	0,137	0,214	0,307	0,425	0,560	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	0,037	0,080	0,144	0,225	0,323	0,448	0,590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	0,040	0,085	0,152	0,236	0,339	0,470	0,618	0,755	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	0,043	0,090	0,160	0,248	0,356	0,492	0,648	0,805	0,961	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	0,046	0,096	0,168	0,260	0,374	0,514	0,678	0,850	1,030	1,268	—	—	—	—	—	—	—	—
18	0,049	0,102	0,175	0,272	0,391	0,536	0,708	0,890	1,095	1,338	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	0,110	0,183	0,282	0,407	0,558	0,740	0,931	1,154	1,403	1,774	—	—	—	—	—	—	—
20	—	0,118	0,192	0,294	0,422	0,580	0,768	0,972	1,208	1,463	1,820	2,147	2,53	2,88	—	—	—	—
21	—	0,126	0,201	0,306	0,438	0,602	0,795	1,014	1,255	1,522	1,860	2,190	2,56	2,93	—	—	—	—
22	—	0,134	0,211	0,318	0,453	0,624	0,821	1,039	1,295	1,580	1,895	2,235	2,60	2,97	3,27	3,70	—	—
23	—	—	0,222	0,332	0,470	0,644	0,845	1,064	1,325	1,612	1,930	2,267	2,62	3,01	3,34	3,78	4,23	—
24	—	—	0,233	0,350	0,491	0,664	0,869	1,087	1,360	1,647	1,960	2,301	2,65	3,04	3,43	3,86	4,33	—
25	—	—	0,244	0,369	0,512	0,686	0,893	1,117	1,390	1,687	2,000	2,351	2,71	3,11	3,52	3,96	4,41	4,96
26	—	—	0,255	0,387	0,534	0,714	0,917	1,157	1,425	1,730	2,051	2,411	2,78	3,19	3,62	4,08	4,57	5,08
27	—	—	0,267	0,405	0,556	0,744	0,941	1,207	1,465	1,781	2,110	2,478	2,87	3,28	3,73	4,20	4,70	5,21
28	—	—	—	0,423	0,578	0,780	0,971	1,255	1,510	1,836	2,181	2,549	2,96	3,38	3,84	4,33	4,83	5,36
29	—	—	—	0,441	0,600	0,812	1,011	1,255	1,503	1,866	2,257	2,631	3,05	3,48	3,96	4,46	4,98	5,52
30	—	—	—	0,460	0,622	0,840	1,055	1,350	1,625	1,961	2,333	2,752	3,15	3,60	4,12	4,59	5,14	5,70
31	—	—	—	0,478	0,644	0,864	1,100	1,397	1,690	2,035	2,411	2,817	3,25	3,72	4,27	4,73	5,30	5,89
32	—	—	—	0,496	0,665	0,890	1,145	1,442	1,755	2,110	2,501	2,930	3,36	3,87	4,43	4,91	5,49	6,10
33	—	—	—	0,686	0,916	1,185	1,486	1,820	2,185	2,591	3,040	3,52	4,02	4,59	5,11	5,71	6,33	7,00
34	—	—	—	0,707	0,942	1,219	1,529	1,880	2,255	2,681	3,140	3,64	4,18	4,74	5,20	5,92	6,55	7,26
35	—	—	—	0,729	0,968	1,254	1,572	1,930	2,327	2,757	3,232	3,75	4,30	4,87	5,48	6,11	6,77	7,49
36	—	—	—	0,994	1,289	1,614	1,980	2,389	2,834	3,321	3,84	4,42	5,01	5,63	6,28	6,97	7,70	—
37	—	—	—	—	1,020	1,321	1,657	2,031	2,450	2,912	3,408	3,94	4,53	5,14	5,78	6,46	7,16	7,91
38	—	—	—	—	—	1,701	2,080	2,510	2,990	3,491	4,04	4,64	5,28	5,94	6,63	7,35	8,12	—
39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,065	3,571	4,14	4,75	5,42	6,09	6,80	7,54

Märkus. Okste arvel lisada 15%, koore arvel vähendada 15%.

Kuuse- ja nulutüvede maht tihumeetrites
(prof. M. M. Orlovi järgi).

Tabel 6

Kõrgus m	Läbimõõt rinna kõrgusel sentimeetrites, koos koorega																Kõrgus m			
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68		72	76	80
8	0,026	0,050	0,085	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
9	0,029	0,055	0,095	0,141	0,203	0,264	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
10	0,030	0,060	0,106	0,157	0,223	0,297	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
11	0,035	0,067	0,117	0,177	0,247	0,326	0,414	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
12	0,039	0,076	0,127	0,192	0,267	0,355	0,456	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
13	0,043	0,082	0,138	0,207	0,293	0,384	0,491	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
14	—	0,087	0,149	0,222	0,312	0,412	0,53	0,59	0,72	0,92	1,06	—	—	—	—	—	—	—	—	14
15	—	0,092	0,159	0,237	0,334	0,441	0,57	0,64	0,78	0,98	1,14	—	—	—	—	—	—	—	—	15
16	—	0,098	0,170	0,252	0,356	0,475	0,61	0,73	0,88	1,04	1,22	—	—	—	—	—	—	—	—	16
17	—	0,104	0,180	0,268	0,381	0,53	0,64	0,79	0,94	1,11	1,29	1,48	—	—	—	—	—	—	—	17
18	—	0,109	0,191	0,283	0,401	0,56	0,70	0,82	1,00	1,18	1,37	1,57	—	—	—	—	—	—	—	18
19	—	0,115	0,202	0,302	0,425	0,59	0,72	0,87	1,05	1,24	1,44	1,66	—	—	—	—	—	—	—	19
20	—	0,126	0,212	0,318	0,445	0,62	0,76	0,92	1,10	1,31	1,52	1,74	2,00	—	—	—	—	—	—	20
21	—	0,131	0,222	0,334	0,47	0,65	0,80	0,96	1,16	1,37	1,60	1,83	2,10	2,35	2,64	—	—	—	—	21
22	—	0,136	0,233	0,348	0,49	0,68	0,83	1,01	1,21	1,44	1,67	1,92	2,20	2,46	2,76	—	—	—	—	22
23	—	0,142	0,244	0,364	0,51	0,70	0,87	1,05	1,27	1,50	1,74	2,00	2,29	2,57	2,89	3,26	3,56	—	—	23
24	—	—	0,254	0,378	0,53	0,73	0,91	1,10	1,33	1,57	1,82	2,09	2,39	2,68	3,01	3,40	3,71	—	—	24
25	—	—	0,264	0,394	0,55	0,76	0,94	1,14	1,38	1,63	1,90	2,18	2,50	2,79	3,14	3,54	3,87	—	—	25
26	—	—	—	0,408	0,58	0,79	0,98	1,19	1,44	1,69	1,97	2,26	2,59	2,91	3,25	3,69	4,02	4,48	—	26
27	—	—	—	0,424	0,60	0,82	1,02	1,23	1,50	1,76	2,05	2,36	2,69	3,02	3,38	3,83	4,18	4,66	—	27
28	—	—	—	0,439	0,62	0,84	1,05	1,28	1,55	1,82	2,12	2,44	2,76	3,09	3,51	3,97	4,33	4,83	5,21	28
29	—	—	—	—	0,64	0,87	1,10	1,32	1,60	1,88	2,20	2,52	2,85	3,20	3,64	4,11	4,49	5,00	5,39	29
30	—	—	—	—	0,67	0,90	1,13	1,37	1,66	1,93	2,28	2,61	2,95	3,31	3,76	4,25	4,64	5,15	5,58	30
31	—	—	—	—	—	0,93	1,17	1,41	1,72	2,06	2,36	2,70	3,05	3,42	3,88	4,39	4,80	5,34	5,76	31
32	—	—	—	—	—	0,96	1,21	1,46	1,77	2,06	2,43	2,79	3,15	3,53	4,01	4,53	4,94	5,51	5,95	32
33	—	—	—	—	—	—	1,24	1,50	1,82	2,13	2,51	2,87	3,24	3,64	4,14	4,67	5,10	5,69	6,13	33
34	—	—	—	—	—	—	1,28	1,55	1,88	2,19	2,58	2,96	3,35	3,75	4,26	4,81	5,26	5,86	6,32	34
35	—	—	—	—	—	—	1,32	1,59	1,94	2,26	2,66	3,05	3,45	3,86	4,39	4,96	5,42	6,03	6,50	35

Märkus. Okste arvel lisada 12%, koore arvel vähendada 9%.

Tammetüvede maht tihumeetrites

Kõrgus m	L ä b i m õ ö t r i n n a k õ r g u s e l											
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52
8	0,025	0,057	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0,027	0,062	0,11	0,17	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0,029	0,066	0,12	0,18	0,26	—	—	—	—	—	—	—
11	0,030	0,070	0,12	0,19	0,28	0,38	—	—	—	—	—	—
12	0,033	0,074	0,13	0,20	0,30	0,40	0,53	0,67	—	—	—	—
13	0,035	0,079	0,14	0,22	0,31	0,43	0,56	0,71	0,87	1,06	1,26	—
14	—	0,083	0,15	0,23	0,33	0,45	0,59	0,74	0,92	1,11	1,32	1,55
15	—	0,087	0,15	0,24	0,35	0,47	0,62	0,78	0,97	1,17	1,39	1,63
16	—	0,091	0,16	0,25	0,36	0,50	0,65	0,82	1,01	1,23	1,46	1,71
17	—	0,100	0,17	0,27	0,38	0,52	0,68	0,86	1,06	1,29	1,53	1,80
18	—	0,100	0,18	0,28	0,40	0,55	0,71	0,90	1,12	1,35	1,61	1,89
19	—	0,100	0,19	0,29	0,42	0,57	0,75	0,94	1,17	1,41	1,68	1,97
20	—	—	0,19	0,30	0,44	0,60	0,78	0,99	1,22	1,47	1,75	2,06
21	—	—	0,20	0,32	0,46	0,62	0,81	1,03	1,27	1,54	1,83	2,15
22	—	—	0,21	0,33	0,47	0,65	0,84	1,07	1,32	1,60	1,90	2,23
23	—	—	0,22	0,34	0,49	0,67	0,88	1,11	1,37	1,66	1,97	2,32
24	—	—	0,23	0,36	0,51	0,70	0,91	1,15	1,42	1,72	2,05	2,41
25	—	—	0,24	0,37	0,53	0,72	0,94	1,19	1,47	1,78	2,12	2,49
26	—	—	—	0,38	0,55	0,75	0,98	1,24	1,53	1,85	2,20	2,58
27	—	—	—	0,39	0,57	0,77	1,01	1,28	1,58	1,91	2,27	2,67
28	—	—	—	0,41	0,59	0,80	1,04	1,32	1,63	1,97	2,35	2,75
29	—	—	—	—	0,60	0,82	1,08	1,36	1,68	2,03	2,42	2,84
30	—	—	—	—	0,62	0,85	1,11	1,40	1,73	2,09	2,49	2,92
31	—	—	—	—	—	0,87	1,14	1,44	1,78	2,15	2,56	3,01
32	—	—	—	—	—	0,90	1,17	1,49	1,83	2,21	2,64	3,10
33	—	—	—	—	—	—	—	1,53	1,88	2,28	2,71	3,18
34	—	—	—	—	—	—	—	1,57	1,94	2,34	2,79	3,27
35	—	—	—	—	—	—	—	—	1,99	2,41	2,86	3,36
36	—	—	—	—	—	—	—	—	2,04	2,46	2,93	3,44
37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,53

M ä r k u s. Okste arvel lisada 12%, koore arvel vähendada 16%.

detakse halgude otstel joonlõikude pikkused poole sentimeetri täpsusega. Saadud andmed liidetakse ja summa jagatakse diagonaali pikkusele. Saadud arv ongi antud virna täiuse näitaja. Kui kontrollimine mitmel puuriidal näitab süstemaatilist kõrvalekaldumist standardist (tavaliselt vähenemise suunas), tuleb puud uuesti laduda ja ainult pärast seda võib neid vastu võtta.

N ä i d e. Jämedate, sirgete lõhutud 100 sm pikkuste okaspuude riida diagonaali pikkus on 2,4 m. Joonlõikude pikkuste summa halgude otstel (riida diagonaalil) on 1,8 m. Antud riida täiuse näitaja võrdub $\frac{1,8}{2,4} = 0,75$. Standardne täiuse sellistel küttepuidel on tabeli 4 järgi 0,74. Järelikult on puud laotud korralikult ja need tuleb vastu võtta.

koos koorega (prof. Sustovi järgi).

senti meetrites koos koorega											Kõrgus m	
56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96		100
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
1,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
1,90	2,18	2,48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
1,99	2,28	2,59	2,93	—	—	—	—	—	—	—	—	16
2,09	2,39	2,72	3,07	3,45	—	—	—	—	—	—	—	17
2,19	2,51	2,85	3,22	3,61	4,03	—	—	—	—	—	—	18
2,28	2,62	2,98	3,37	3,78	4,21	4,66	5,14	—	—	—	—	19
2,38	2,74	3,11	3,52	3,94	4,39	4,87	5,36	5,89	—	—	—	20
2,49	2,86	3,25	3,67	4,11	4,58	5,08	5,60	5,94	6,71	—	—	21
2,58	2,97	3,38	3,81	4,27	4,76	5,27	5,82	6,38	6,98	7,60	—	22
2,69	3,08	3,51	3,96	4,44	4,95	5,48	6,04	6,63	7,25	7,89	8,56	23
2,79	3,20	3,64	4,11	4,61	5,14	5,69	6,28	6,89	7,53	8,20	8,90	24
2,89	3,32	3,77	4,26	4,77	5,32	5,89	6,50	7,13	7,79	8,49	9,21	25
2,99	3,43	3,91	4,41	4,94	5,51	6,10	6,73	7,38	8,07	8,79	9,54	26
3,09	3,55	4,04	4,56	5,11	5,70	6,31	6,96	7,64	8,35	9,09	9,86	27
3,19	3,67	4,17	4,71	5,28	5,88	6,52	7,18	7,88	8,62	9,38	10,18	28
3,29	3,78	4,30	4,86	5,44	6,06	6,72	7,41	8,13	8,89	9,68	10,50	29
3,39	3,89	4,43	5,00	5,61	6,25	6,92	7,63	8,38	9,15	9,97	10,81	30
3,49	4,01	4,56	5,15	5,77	6,43	7,12	7,85	8,62	9,42	10,24	11,13	31
3,59	4,13	4,69	5,30	5,94	6,62	7,33	8,09	8,88	9,70	10,56	11,46	32
3,69	4,24	4,82	5,44	6,10	6,80	7,53	8,30	9,11	9,96	10,84	11,77	33
3,79	4,36	4,95	5,59	6,27	6,99	7,74	8,54	9,37	10,24	11,15	12,10	34
3,90	4,47	5,09	5,75	6,44	7,18	7,95	8,77	9,62	10,52	11,45	12,43	35
3,99	4,58	5,21	5,88	6,60	7,35	8,14	8,98	9,85	10,77	11,73	12,72	36
4,09	4,70	5,34	6,03	6,76	7,54	8,35	9,21	10,10	11,04	12,62	13,05	37

Tabel on samuti kohane saarele, vahtrale ja jalakalistele.

Tabelites 5, 6, 7, 8, 9 ja 10 on antud meie tähtsamate okaspuuliikide tüvede maht koorega: männil (tabel 5), kuusel ja nulul (tabel 6), tammel (tabel 7), kasel (tabel 8), haaval (tabel 9) ja pärnal (tabel 10). Kõik mainitud mahutabelid on koostatud ühtse plaani järgi.

Tabeleid kasutatakse puistute puidu tagavara määramiseks. Selleks klupitakse kõigepealt puistus kõik puud, arvestades eraldi iga puuliigi puud ja eraldades iga liigi piirides tarbe-, pooltarbe- ja küttepuud. Tarbepuuks nimetatakse antud liigi tervet, normaalselt arenenud puud. Säärasest puust saadakse suurim kogus tarbesortimente: okaspuuliikidel— ligikaudu 88% tüve mahust, tammel ja haaval ligikaudu 80%, kasel ligikaudu — 50%. Pooltarbepuuks nimetatakse säärast puud, millest saadakse kaks korda vähem

Kasetüvede maht tühimeetrites koos koorega
(prof. Tjurini järgi).

Tabel 8

Kõrgus m	Lähimõõt rinna kõrgusel sentimeetrites, koos koorega															Kõrgus m	
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64		68
8	0,019	0,045	0,080	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
9	0,022	0,050	0,089	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
10	0,024	0,055	0,098	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
11	0,027	0,060	0,107	0,167	0,240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
12	0,029	0,065	0,115	0,180	0,259	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
13	0,031	0,070	0,124	0,194	0,279	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
14	0,033	0,074	0,132	0,207	0,298	0,405	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
15	0,035	0,079	0,141	0,220	0,317	0,431	0,53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
16	0,037	0,084	0,149	0,233	0,336	0,457	0,60	0,76	0,93	1,13	—	—	—	—	—	—	16
17	0,040	0,089	0,158	0,247	0,356	0,485	0,63	0,80	0,99	1,20	1,13	—	—	—	—	—	17
18	0,042	0,094	0,167	0,261	0,375	0,510	0,67	0,84	1,04	1,26	1,26	—	—	—	—	—	18
19	0,044	0,099	0,175	0,274	0,395	0,540	0,70	0,89	1,10	1,33	1,40	1,58	—	—	—	—	19
20	0,046	0,104	0,184	0,287	0,413	0,560	0,74	0,93	1,15	1,33	1,46	1,65	—	—	—	—	20
21	—	0,108	0,193	0,301	0,433	0,590	0,77	0,97	1,20	1,46	1,65	1,73	2,03	—	—	—	21
22	—	0,113	0,201	0,314	0,452	0,620	0,80	1,02	1,26	1,52	1,73	1,81	2,12	—	—	—	22
23	—	0,118	0,209	0,327	0,471	0,640	0,84	1,06	1,31	1,58	1,89	1,89	2,21	2,95	—	—	23
24	—	0,122	0,218	0,340	0,490	0,670	0,87	1,10	1,36	1,65	1,96	1,96	2,30	3,06	3,35	—	24
25	—	0,127	0,226	0,353	0,510	0,690	0,91	1,15	1,41	1,71	2,04	2,04	2,39	3,18	3,48	—	25
26	—	—	0,234	0,366	0,530	0,720	0,94	1,19	1,46	1,77	2,11	2,11	2,47	3,29	3,62	—	26
27	—	—	0,243	0,379	0,550	0,740	0,97	1,23	1,52	1,74	2,18	2,18	2,56	3,29	3,75	—	27
28	—	—	0,251	0,392	0,570	0,770	1,00	1,27	1,57	1,90	2,26	2,26	2,65	3,41	3,88	—	28
29	—	—	—	0,405	0,550	0,790	1,04	1,31	1,62	1,96	2,34	2,34	2,74	3,53	4,02	4,54	29
30	—	—	—	0,418	0,600	0,820	1,07	1,36	1,67	2,08	2,41	2,41	2,83	3,65	4,15	4,69	30
31	—	—	—	—	0,620	0,850	1,10	1,40	1,73	2,09	2,49	2,49	2,92	3,77	4,29	4,81	31
32	—	—	—	—	0,640	0,870	1,14	1,44	1,78	2,16	2,57	2,57	3,01	3,88	4,42	4,99	32
33	—	—	—	—	—	0,900	1,17	1,48	1,83	2,22	2,64	2,64	3,10	4,01	4,56	5,15	33
34	—	—	—	—	—	0,920	1,21	1,53	1,88	2,28	2,71	2,71	3,18	4,12	4,69	5,30	34
35	—	—	—	—	—	—	1,24	1,58	1,94	2,34	2,79	2,79	3,27	4,24	4,82	5,45	35
35	—	—	—	—	—	—	—	1,58	1,94	2,34	2,79	2,79	3,27	4,35	4,95	5,59	35

Märkus. Okste arvel lisada 12%, koore arvel vähendada 13%. Tabel on samuti kohane saarele, vahtrale ja jalakalistele.

Haavatiivede maht tihumeetrites koos koorega
(prof. Tjurini järgi).

Tabel 9

Kõrgus m	Läbimõõt rinna kõrgusel senimeetrites, koos koorega															Kõrgus m	
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64		68
8	0,021	0,047	0,083	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
9	0,023	0,052	0,092	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
10	0,026	0,057	0,102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
11	0,028	0,063	0,112	0,175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
12	0,030	0,068	0,122	0,190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
13	0,033	0,074	0,131	0,205	0,295	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
14	0,035	0,079	0,140	0,218	0,316	0,402	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
15	0,037	0,084	0,150	0,234	0,337	0,459	0,56	0,76	—	—	—	—	—	—	—	—	15
16	0,040	0,089	0,159	0,248	0,358	0,487	0,64	0,85	0,90	1,20	—	—	—	—	—	—	16
17	—	0,095	0,168	0,263	0,378	0,520	0,67	0,80	0,90	1,20	1,51	1,78	2,06	—	—	—	17
18	—	0,100	0,177	0,277	0,399	0,540	0,71	0,90	1,11	1,34	1,60	1,87	2,17	—	—	—	18
19	—	0,105	0,187	0,292	0,420	0,570	0,75	0,95	1,17	1,41	1,68	1,97	2,29	2,63	—	—	19
20	—	0,110	0,196	0,306	0,441	0,600	0,78	0,99	1,22	1,48	1,76	2,07	2,40	2,75	—	—	20
21	—	0,115	0,205	0,321	0,462	0,630	0,82	1,04	1,24	1,55	1,85	2,17	2,51	2,89	—	—	21
22	—	0,120	0,214	0,335	0,482	0,660	0,86	1,08	1,34	1,62	1,93	2,26	2,62	3,01	3,43	—	22
23	—	—	0,223	0,348	0,500	0,680	0,89	1,13	1,39	1,69	2,01	2,35	2,73	3,13	3,57	4,03	23
24	—	—	0,232	0,363	0,520	0,710	0,93	1,18	1,45	1,76	2,09	2,45	2,84	3,26	3,71	4,19	24
25	—	—	0,241	0,377	0,540	0,740	0,97	1,22	1,51	1,82	2,17	2,55	2,96	3,39	3,86	4,36	25
26	—	—	0,250	0,391	0,560	0,770	1,00	1,27	1,57	1,89	2,25	2,64	3,07	3,52	4,01	4,52	26
27	—	—	0,260	0,405	0,580	0,790	1,04	1,31	1,62	1,96	2,34	2,74	3,18	3,65	4,15	4,69	27
28	—	—	—	0,420	0,600	0,820	1,07	1,36	1,68	2,03	2,42	2,84	3,29	3,78	4,30	4,85	28
29	—	—	—	0,434	0,620	0,850	1,11	1,41	1,73	2,10	2,50	2,93	3,40	3,90	4,44	5,01	29
30	—	—	—	—	0,650	0,880	1,15	1,45	1,79	2,17	2,58	3,03	3,42	4,04	4,59	5,19	30
31	—	—	—	—	0,670	0,910	1,18	1,50	1,85	2,24	2,66	3,13	3,63	4,16	4,74	5,35	31
32	—	—	—	—	0,690	0,930	1,22	1,54	1,91	2,31	2,74	3,22	3,74	4,29	4,88	5,51	32
33	—	—	—	—	0,960	1,26	1,59	1,97	2,38	2,83	3,32	3,82	4,42	5,03	5,68	6,38	33
34	—	—	—	—	0,990	1,29	1,64	2,02	2,45	2,91	3,42	3,96	4,55	5,17	5,84	6,58	34
35	—	—	—	—	—	1,33	1,68	2,08	2,51	3,01	3,51	4,07	4,67	5,31	6,00	6,75	35

Märkus. Okste arvel lisada 10%, koore arvel vähendada 11%. Tabel on kohane ka lepale.

Pärnatiivede maht tühumeetrites koos koorega
(prof. Orlovi järgi).

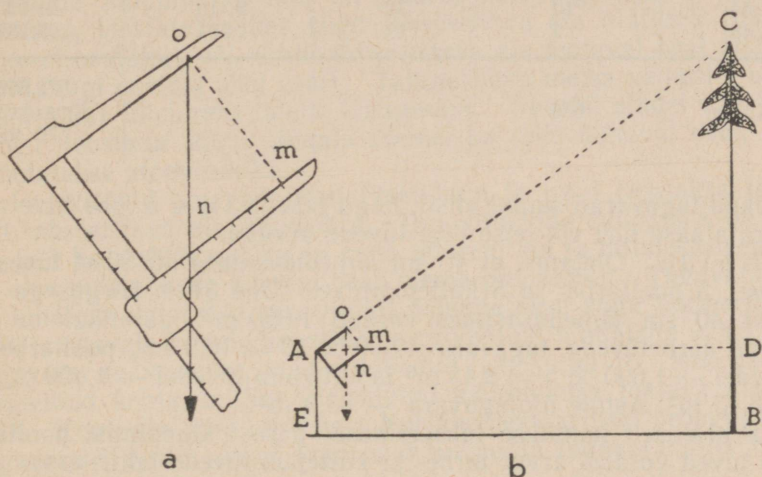
Kõrgus m	Läbimõõt rinna kõrgusel sentimeetrites, koos koorega														Kõrgus m	
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	41	48	52	56	60		
8	0,019	0,041	0,072	0,112	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,90
9	0,022	0,046	0,081	0,126	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,98
10	0,024	0,051	0,090	0,139	0,200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,09
11	0,029	0,055	0,099	0,157	0,222	0,299	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,95
12	0,032	0,064	0,108	0,171	0,240	0,326	0,417	—	—	—	—	—	—	—	—	2,04
13	0,034	0,069	0,117	0,184	0,262	0,352	0,451	0,56	—	—	—	—	—	—	—	2,43
14	0,036	0,074	0,126	0,198	0,280	0,378	0,486	0,61	0,74	0,89	—	—	—	—	—	2,24
15	0,038	0,078	0,135	0,211	0,303	0,405	0,520	0,65	0,79	0,95	1,11	—	—	—	—	2,53
16	0,040	0,083	0,144	0,225	0,320	0,436	0,560	0,69	0,84	1,01	1,19	1,30	—	—	—	1,75
17	0,043	0,087	0,153	0,238	0,343	0,462	0,590	0,74	0,90	1,07	1,26	1,44	1,66	—	—	1,85
18	0,045	0,092	0,162	0,256	0,360	0,488	0,620	0,78	0,95	1,14	1,34	1,53	1,78	—	—	2,20
19	0,048	0,097	0,171	0,270	0,383	0,520	0,660	0,82	1,00	1,20	1,41	1,62	1,87	—	—	2,32
20	0,050	0,101	0,180	0,283	0,400	0,540	0,690	0,87	1,05	1,26	1,48	1,70	1,95	—	—	2,04
21	0,053	0,110	0,189	0,297	0,423	0,570	0,730	0,91	1,11	1,32	1,56	1,78	2,04	—	—	2,14
22	—	0,115	0,198	0,310	0,445	0,590	0,760	0,95	1,16	1,39	1,63	1,87	2,14	—	—	2,54
23	—	0,120	0,207	0,324	0,463	0,620	0,800	1,00	1,21	1,45	1,71	1,95	2,24	—	—	2,65
24	—	—	0,216	0,337	0,485	0,650	0,830	1,04	1,27	1,52	1,78	2,04	2,33	—	—	2,76
25	—	—	0,225	0,351	0,500	0,680	0,860	1,08	1,32	1,58	1,85	2,12	2,43	—	—	2,87
26	—	—	—	0,520	0,720	0,900	1,13	1,37	1,64	1,93	2,21	2,53	2,87	—	—	2,98
27	—	—	—	—	0,730	0,930	1,17	1,42	1,71	2,00	2,30	2,63	2,98	—	—	3,09
28	—	—	—	—	0,760	0,970	1,21	1,48	1,77	2,08	2,38	2,72	3,09	—	—	3,20
29	—	—	—	—	—	1,000	1,25	1,53	1,83	2,15	2,45	2,82	3,20	—	—	3,31
30	—	—	—	—	—	1,040	1,30	1,58	1,89	2,22	2,55	2,92	3,31	—	—	—

Märkus. Okste arvel lisada 13%, koore arvel vähendada 14%.

tarbesortimente kui tarbepuust. Küttepuust saadakse puitu vaid kütteks. Oskus puude jaotamiseks tarbe-, pooltarbe- ja küttepuudeks omandatakse suurema vaevata praktilistel töödel metsas.

Puud klupitakse 4-sentimeetriliste jämedusastmete kaupa. Peale kluppimise mõõdetakse klupi abil iga astme karaktersemate puude kõrgus eraldi iga liigi kohta.

Klupi liikumatu haru külge ülemise otsa lähedusse (punkt *o*) kinnitatakse lood (niit raskusega) (joonis 2a). Klupi liikuvale harule kantakse sentimeetermõõdustik, alates mingist punktist *m*. Kaugus punktist *m* kuni klupi joonlauani peab võrduma kaugusele punktist *o* kuni joonlauani. Kõrguse mõõtmiseks eemaldutakse mõõdetavast puust tasast kohta mööda kauguseni, mis võrdub



Joon. 2. Mõõtmisklupi kasutamine puu kõrguse määramiseks.

umbes puu kõrgusele ning mõõdetakse see vahemaa meetrites. Seejärel lükatakse klupi liikuv haru nii mitme sentimeetri võrra edasi, kui mitu meetrit on puust taksaatori jalgadeni ning viseeritakse liikumatu haru alumist äärt mööda puu ladvale. Raskusega varustatud niit lõikab seejuures liikuvat haru mingis punktis *n*. Vahemaa *nm*, väljendatuna sentimeetrites (joonis 2a) näitab puu selle osa kõrgust meetrites, mis on märgitud tähtedega *CD* (joonis 2b). Saadud meetrite arvule tuleb liita taksaatori pikkus (1,7 m). Siis saadakse otsitav puu kõrgus.

Takseeritava puistu kluppimise andmed ja kõrgusemõõtmise andmed kasutatakse puistu puidutagavara määramiseks mahutabelite järgi (tabel 11).

Võrdse kõrguse ja võrdse rinnakõrguse läbimõõduga tarbe-, pooltarbe- ja küttepuude mahud on ühesugused. Seepärast, kui kluppimisel on eraldatud tarbe-, pooltarbe- ja küttepuud, määratakse nende

Puidutagavara määramine puht-männipuistus 1-hektaarilisel pindalal.

Jämedus- astmed, sm	Puude arv astmete järgi	Kõrgused, m	Ühe tüve maht tabeli 5 järgi, m ³	Tüvede maht astmete järgi, m ³
16	6	20	0,192	1,152
20	33	22	0,318	8,904
24	145	24	0,491	71,686
28	183	26	0,714	134,232
32	172	28	0,971	167,012
36	95	30	1,350	129,600
40	20	31	1,690	33,800
44	10	32	2,110	21,100
48	2	33	2,591	5,182
Kokku	668	—	—	572,668 m ³ ümardatult 570 m ³

üksikud tagavarad samal viisil, nagu tabelis 11, s. o. ühe tüve mass korrutatakse ühe või teise liigi tüvede arvuga.

Näide. Oletame, et 40 sm jämedusastmes oli 20-st tüvest 10 tarbe-, 5 pooltarbe- ja 5 küttepuitüve. Ühe 31 m kõrgusega tüve maht 40 sm jämedusastmes võrdub 1,690 m³. Järelikult on selle astme tarbetüvede tagavara $1,690 \times 10 = 16,9$ m³, pooltarbepuu-tüvedel — $1,690 \times 5 = 8,45$ m³ ja küttepuitüvedel — $1,690 \times 5 = 8,45$ m³. Astme üldtagavara — 33,8 m³.

Praktiliselt kantakse takseerimisel pärast kluppimist pooltarbepuu-tüved võrdse arvul tarbe- ja küttepuitüvede lahtritesse. Jaotamist teostatakse eraldi igas jämedusastmes. Ülaltoodud näites annaks säärane jaotamine 40 sm jämedusastmes järgmised tulemused (tabel 12).

Tabel 12

Näitajad	Puude kategooriad			
	Tarbepuud	Pooltarbe- puud	Küttepuitüved	Kokku (aste 40 sm)
Andmed pärast kluppimist	10	5	5	20
Samad andmed pärast pool- tarbe-tüvede jaotamist	12,5 (ümardata- tult 12)	—	7,5 (ümardata- tult 8)	20

Tarbepuu-tüvede tagavara on: $1,690 \times 12 = 20,28$ m³, küttepuitüvede tagavara — $1,690 \times 8 = 13,52$ m³.

Tabelites 5, 6, 7, 8, 9 ja 10, nagu mainitud eespool, on toodud tüvede maht. Okste arvel tuleb juurde lisada teatud protsent tüve

mahust, koore arvel aga maha arvata. See protsent on näidatud tabelites. Tabelid annavad tüvede mahu sortimentideks jaotamata. Takseeritavast puistust sortimentide väljatuleku küsimust on kõige parem lahendada koha peal, metsamajandis, kasutades andmeid nende varem ülestöötatud puistute kohta, mis olid puuliigilt, vanuselt ja kasvutingimustelt takseeritavale puistule lähedased. Sellised andmed varem ülestöötatud metsa kohta tuleb väljendada protsentides üldtagavarast ja need ühe või teise sortimendi väljatuleku protsendid rakendada takseeritava puistu puidutagavara kohta. Peale selle on olemas veel erilised sortimentide tabelid, millised eraldavad tabelites 5, 6, 7, 8, 9 ja 10 toodud mahud üksikuteks sortimentideks. Need tabelid on väga mahukad ja tuuakse tavaliselt taksaatorite eri-käsiraamatuis.

Puude klappimine, mis on aluseks puidutagavara arvutamisel puistutes, teostatakse kas kogu takseeritava ala ulatuses (näiteks väikesel osatükil) või ainult takseeritava ala teataval osal (näiteks suure langi osatüki ühel osal). Takseeritava metsa väikestel aladel (kuni 3 ha) tuleb teha täielik klappimine. Suurtel aladel võib klappimist teostada kogu pindala asemel ka selle teataval osal, mida nimetatakse proovitükiks.

Proovitükid omavad täisnurkset kuju ja need rajatakse tavaliselt takseeritava ala keskkoha. Proovitükkide suuruseks on 0,25, 0,5 ja 1 ha. Mida vanem on mets, suurem ala ja mitmekesisem sellel olev puistu, seda suurem peab olema proovitükk. Tagavara, mis on kindlaks määratud proovitükil, laiendatakse kogu takseeritavale alale vastavalt suhtele kogu ala ja proovitüki pindalade vahel. Üldtagavara määramine, mis on toodud leheküljel 16, käib teatava proovitüki kohta, milline on rajatud männimetsa teatava ala keskele. Kogu ala pind on 8 ha. Kui ühe-hektaarilisel proovitükil on tagavara 570 m^3 , siis on kogu alal tüvipuidu tagavara: $570 \times 8 = 4560 \text{ m}^3$.

Tabelis 13 on toodud lähtealused puistute jaotamiseks boniteediklassidesse. Boniteet — see on kasvukoha tingimuste headus. Boniteet määratakse puude vanuse ja keskmise kõrguse vahelise suhte järgi puistus. Boniteet tähistatakse rooma numbritega: kõrgeim — I-a, madalaim — V-a.

Näide 1. Määrata 70 aasta vanuse ja 20 m kõrguse kuusepuistu boniteet. Tabeli 13 järgi kuulub nimetatud puistu II boniteeti.

Näide 2. 70-aastane haavapuistu, keskmise kõrgusega 20 m, kuulub tabeli 13 järgi III boniteeti.

Tabelis 14 on antud tagavarad ja (tüve puidu) aastased juurdekasvud männi, kuuse, tamme, kase, haava ja musta lepa liitunud puistute vanuste ja boniteetide järgi. Liitunud puistuid nimetatakse normaaltäiuslikeks. Nende täius märgitakse arvuga 1,0.

Näide 1. Määrata 60-aastase I boniteedi liitunud kasepuistu tegelik tagavara ja tõenäoline aastane juurdekasv. Tagavara võrdub 300 m^3 ; aastane juurdekasv — $6,6 \text{ m}^3$.

Puistute kõrguse järgi boniteediklassidesse jaotamise üldskeem
(prof. Orlovi järgi).

Vanuse- klass	Vanus	Puistute suurimad ja väikseimad kõrgused meetrites boniteediklassides												
		I-a	I	II	III	IV	V	V-a						
Seemnest arenenud puistud (kõrgmets)														
I	10	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	—	—	—
II	30	16	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
III	50	24	21	20	18	17	15	14	12	11	9	8	6	5
IV	70	30	26	25	22	21	19	18	16	15	12	11	9	8
V	90	34	30	29	26	25	23	22	19	18	15	14	12	11
VI	110	36	32	31	29	28	25	24	21	20	17	16	13	12
VII	130	38	34	33	30	29	26	25	22	21	18	17	14	13
VIII	150	39	35	34	31	30	27	26	23	22	19	18	14	13
	ja üle													
Võrseist arenenud puistud (madalmets)														
I	5	5	5	—	4	—	3	—	2	—	2	—	1	—
II	15	—	11	10	9	8	7	—	6	—	5	4	3	2
III	25	—	16	15	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
IV	35	—	20	19	17	16	14	13	12	11	10	9	7	6
V	45	—	23	22	20	19	17	16	14	13	11	10	8	8
VI	55	—	26	25	23	22	19	18	16	15	13	12	9	8
VII	65	—	28	27	24	24	21	20	17	16	14	13	10	9
VIII	75	—	29	28	24	25	22	21	18	18	15	14	11	10
IX	85	—	31	30	27	26	24	23	20	19	16	15	13	12
	ja üle													

Näide 2. Samas, kuid teataval määral harvendatud puistus, täiusega 0,7, on tagavara $300 \times 0,7 = 210 \text{ m}^3$.

Juurdekasv ei lange mitte täiesti proportsionaalselt täiuse vähenemisega, kuid praktiliseks otstarbeks võib juurdekasvu määrata, korrutades liitunud puistu juurdekasvu takseeritava puistu täiuse näitajaga. Meie näites oleks see ligikaudu: $6,6 \times 0,7 = 4,6 \text{ m}^3$.

Metsakasustuse võrdlemiseks aastase juurdekasvuga on vajalik 1 ha metsaga kaetud pindala pea- ja vahekasustuse summat võrrelda tabelis 14 toodud juurdekasvuga.

Metsakasvatamisel langeb vahekasustusena välja ligikaudu üks kolmandik tabelis 14 näidatud juurdekasvust, kuna kaks kolmandikku juurdekasvust koguneb tagavaraks ning jõuab hiljem peakasustusse.

Tabelis 15 on antud lähtealused kasvavate puude tüvede juurdekasvuprotsendi määramiseks rinnakõrguse suhtelise läbimõõdu järgi. Suhteline läbimõõt on puu praeguse kooreta läbimõõdu suhe tema juurdekasvule viimase n aasta vältel. Tavaliselt võetakse n võrdseks 5 või 10 aastale.

Juurdekasvu protsent määratakse järgmiselt. Klupiga mõõdetakse rinna kõrguselt takseeritava puu läbimõõt koorega. Seejärel

Tabel 14

Tagavarad ja juurdekasvud liitunud puistutes boniteetide ja vanuste järgi m³-tes ühel hektaril.
(boniteetid)

Vanus	I-a		I		II		III		IV		V		V-a	
	Tagavara	Juurde- kasv	Tagavara	Juurde- kasv	Tagavara	Juurde- kasv	Tagavara	Juurde- kasv	Tagavara	Juurde- kasv	Tagavara	Juurde- kasv	Tagavara	Juurde- kasv

Mänd (Tjurini järgi)

20	112	—	91	—	72	—	52	—	38	—	18	—	—	—
40	339	15,5	207	12,9	208	11,1	154	8,7	112	6,6	77	4,8	51	2,3
60	538	13,1	426	11,2	332	9,4	251	7,8	193	6,5	141	4,5	98	2,7
80	680	10,2	540	8,8	426	7,6	325	6,5	291	5,0	191	3,7	137	2,2
100	785	8,0	625	7,0	494	6,0	380	4,9	293	3,8	221	2,9	158	1,5
120	857	5,7	684	4,9	542	4,4	418	3,7	318	2,6	238	1,8	167	0,8
140	895	3,9	716	3,4	970	2,9	442	2,4	328	1,7	—	—	—	—

Kuusk (Tjurini järgi)

20	100	—	66	—	38	—	21	—	11	—	7	—	—	—
40	391	19,9	256	14,7	173	9,7	112	6,9	74	4,7	48	3,2	—	—
60	707	19,5	502	16,3	357	13,1	253	10,4	177	8,0	123	6,4	—	—
80	949	16,0	699	13,6	517	11,3	380	9,4	276	7,6	199	6,0	—	—
100	1126	12,5	846	10,6	640	9,4	474	7,4	353	6,0	255	4,3	—	—
120	1251	9,0	952	8,1	725	6,9	539	5,3	405	4,2	288	2,5	—	—

Tamm (Sustovi järgi)

20	—	—	95	9,0	79	7,6	64	6,6	52	5,6	—	—	—	—
40	—	—	201	7,0	165	6,6	135	5,2	108	4,6	—	—	—	—
60	—	—	310	7,0	254	6,4	203	4,4	168	3,8	—	—	—	—
80	—	—	405	7,0	331	5,4	258	4,0	199	2,8	—	—	—	—
100	—	—	479	6,0	388	4,0	292	1,6	—	—	—	—	—	—
120	—	—	524	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Kask (Tjurini järgi)

20	114	9,8	96	8,0	77	6,4	57	5,0	39	8,7	26	2,5	—	—
40	253	10,3	212	8,2	173	6,7	134	5,1	100	3,9	73	2,8	—	—
60	359	7,9	301	6,6	246	5,2	193	4,0	146	3,0	106	2,0	—	—
80	432	5,5	361	4,5	296	3,5	232	2,5	174	1,7	127	1,2	—	—
100	479	3,3	398	2,5	324	1,7	253	1,3	—	—	—	—	—	—

Haab (Tjurini järgi)

20	134	11,4	110	9,8	90	8,4	70	4,2	53	3,4	38	2,7	—	—
40	290	12,1	242	10,1	201	8,4	152	6,9	127	5,5	95	4,2	—	—
60	437	9,9	365	8,1	297	6,2	235	4,5	182	3,2	134	2,2	—	—
80	531	6,0	443	4,8	357	3,5	278	2,5	208	1,5	149	0,9	—	—
100	572	2,5	475	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Must lepp (Tjurini järgi)

20	182	16,0	130	11,3	96	8,2	65	6,1	—	—	—	—	—	—
40	376	12,0	281	8,8	205	6,6	140	4,4	—	—	—	—	—	—
60	502	9,4	387	7,4	293	5,8	205	4,2	—	—	—	—	—	—
80	—	—	487	7,4	376	5,7	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabel 15
 Juurdekasvuprotsendi määramine kasvavate puude tüvedel rinnakõrguselt määratud suhtelise läbimõõdu järgi.

Suhteline läbi- mõõt	n-aasta juurdekasvu- protsent				Suhteline läbi- mõõt	n-aasta juurdekasvu- protsent				Suhteline läbi- mõõt	n-aasta juurdekasvu- protsent								
	II grupp	III grupp	IV grupp	V grupp		II grupp	III grupp	IV grupp	V grupp		II grupp	III grupp	IV grupp	V grupp					
8,0	31	35	40	44	12,2	20	23	26	28	17,0	14	16	18	20	27,5	8,6	9,9	11	12
8,2	30	34	39	43	12,4	20	22	25	27	17,5	14	16	18	20	28,0	8,5	9,7	11	12
8,4	29	34	38	42	12,6	19	22	25	27	18,0	13	15	17	19	28,5	8,3	9,5	11	12
8,6	29	33	37	41	12,8	19	22	24	27	18,5	13	15	17	19	29,0	8,2	9,3	11	12
8,8	28	32	36	40	13,0	19	21	24	26	19,0	13	14	16	18	29,5	8,0	9,2	10	11
9,0	27	31	35	39	13,2	18	21	24	26	19,5	12	14	16	18	30,0	7,9	9,0	10	11
9,2	27	31	34	38	13,4	18	21	23	26	20,0	12	14	15	17	30,5	7,8	8,9	10	11
9,4	26	30	34	37	13,6	18	20	23	25	20,5	12	13	15	17	31,0	7,7	8,7	9,8	10
9,6	26	29	33	36	13,8	18	20	23	25	21,0	11	13	15	17	31,5	7,6	8,6	9,7	10
9,8	25	29	32	36	14,0	17	20	22	25	21,5	11	13	14	16	32,0	7,4	8,5	9,5	10
10,0	24	28	31	35	14,2	17	19	22	24	22,0	11	12	14	16	32,5	7,3	8,4	9,4	10
10,2	24	27	31	34	14,4	17	19	21	24	22,5	11	12	14	15	33,0	7,2	8,2	9,2	10
10,4	24	27	30	34	14,6	17	19	21	24	23,0	10	12	13	15	33,5	7,1	8,1	9,1	10
10,6	23	26	30	33	14,8	16	19	21	23	23,5	10	12	13	14	34,0	7,0	7,9	8,9	10
10,8	23	26	28	32	15,0	16	18	21	23	24,0	9,9	11	13	14	34,5	6,9	7,8	8,8	10
11,0	22	25	28	31	15,2	16	18	20	23	24,5	9,7	11	12	14	35,0	6,8	7,7	8,6	9,5
11,2	22	25	28	31	15,4	16	18	20	23	25,0	9,5	11	12	13	35,5	6,6	7,6	8,5	9,4
11,4	21	24	27	30	15,6	16	18	20	22	25,5	9,3	11	12	13	36,0	6,5	7,5	8,4	9,3
11,6	21	24	27	30	15,8	15	17	20	22	26,0	9,1	10	12	13	37,0	6,4	7,3	8,2	9,1
11,8	21	23	26	29	16,0	15	17	19	21	26,5	9,0	10	12	13	38,0	6,2	7,1	8,0	8,9
12,0	20	23	26	29	16,5	15	17	19	21	27,0	8,8	10	11	12	39,0	6,1	6,9	7,8	8,7

Märksed: 1. Suhteline läbimõõt on puu praeguse kooreta läbimõõdu suhte viimaste aastate juurdekasvule.
 2. Grupp määratakse vastavalt võra pikkusele ja puu kõrguskasvu energiale. Nii näiteks, kui võra haarab enam kui 1/2 gruppi, määratakse vastavalt nõrgal kõrguskasvul II gruppi, mõeldukal kasvul III gruppi ja hea kõrguskasvu juures IV gruppi; kui võra võtab enda alla vähem kui 1/2, kuid üle 1/4 kõrgusest, arvatakse puud vastavalt II 1/2, III 1/2 ja IV 1/2 gruppi, haarab võra vähem kui 1/4 kõrgusest, — III, IV ja V gruppi.

kooreta läbimõõdu suhte viimaste aastate juurdekasvule.
 2. Grupp määratakse vastavalt võra pikkusele ja puu kõrguskasvu energiale. Nii näiteks, kui võra haarab enam kui 1/2 gruppi, määratakse vastavalt nõrgal kõrguskasvul II gruppi, mõeldukal kasvul III gruppi ja hea kõrguskasvu juures IV gruppi; kui võra võtab enda alla vähem kui 1/2, kuid üle 1/4 kõrgusest, arvatakse puud vastavalt II 1/2, III 1/2 ja IV 1/2 gruppi, haarab võra vähem kui 1/4 kõrgusest, — III, IV ja V gruppi.

tehakse rinna kõrgusel peitliga või saega ettevaatlikult väheldane lõige puu koosse ja osaliselt puitu ning mõõdetakse millimeeterjoon'auaga koore paksus ja viie või kümne viimase aastaringi paksus raadiuse suunas. Mõõtmisel saadud koorega läbimõõdu, koore paksuse ja raadiuse suunas mõõdetud viimase viie (kümne) aastaringi paksuse alusel leitakse suhteline läbimõõt. Suhtelise läbimõõdu alusel määratakse tabeli 15 järgi puu aastase juurdekasvu protsent.

N ä i d e 1. Puu läbimõõt koos koorega rinna kõrguselt on 40 sm. Koore paksus lõiget mööda on 2 sm, järelikult kahekordne koore paksus (mõlemalt poolt) on 4 sm ja läbimõõt kooreta $40 - 4 = 36$ sm. Viimase kümne aastaringi paksus raadiuse suunas on 1 sm.

Tähendab, kümne aasta juurdekasv läbimõõdu suunas on 2 sm, kümne aasta suhteline läbimõõt aga võrdub $36 : 2 = 18$. Tabelist 15 leiame suhtelise läbimõõdu lahtris arvu 18. Suhtelisele läbimõõdule 18 vastavad neli näitajat: 13; 15; 17; 19. Missugune arv valida? Lähtealused valikuks on antud tabeli lõpus. Selleks on vaja teada, missuguse osa puu tüvest võtab enda alla võra (kroon) ja missugune on puu kõrguskasv. Üks kui teine määratakse silmamõõdu järgi. Oletame, et meie puul on mõõdukas kõrguskasv ja võra võtab enda alla vähem kui $\frac{1}{4}$ tüvest. Sellisel juhul tuleb võtta IV grupp. Suhtelise läbimõõdu juures 18 vastab sellele grupile arv 17, s. o. 17% kümneaastase perioodi kohta. Ühe aasta kohta saame 1,7%, mis ongi antud puu aastase juurdekasvu protsent. Et saada puistu puidu juurdekasvu protsenti, on vaja määrata juurdekasvu protsent takseeritava puistu mitme keskastmes puu juures (viis — kümme määramist) ning arutada keskmine mitmest määramisest.

N ä i d e 2. 60-aastase I-a boniteedi 570 m³ tagavaraga männipuistus osutus juurdekasvuprotsent mõningatel keskastmetel puudel: esimesel — 2,5, teisel — 3,5, kolmandal — 1,8, neljandal — 2,1, viiendal — 4,1, kuuendal — 2,7. Keskmine juurdekasvuprotsent võrdub: $\frac{2,5 + 3,1 + 1,8 + 2,1 + 4,1 + 2,7}{6} = \frac{16,3}{6} = 2,7\%$.

Antud puistu juurdekasvuprotsent võrdub 2,7. Kuna tagavara koorega on 570 m³, koore protsent männil võrdub aga tabeli 5 järgi 15, siis oleks puistu tagavara ilma kooreta ligikaudu 485 m³. Selle puistu aastane juurdekasv on: $\frac{485 \times 2,7}{100} = 13$ m³. 60-aastase I-a boniteedi liitunud puistu omab tabeli 14 järgi aastast juurdekasvu 13 m³. Seega omab siis puistu juurdekasvu, mis võrdub liitunud puistu juurdekasvule.

Peale toodud mahutabelite kasutatakse sortimentide väljatuleku määramiseks sortimentide tabelleid. Kase ja haava, männi ja kuuse, tamme, vahtra ja pärna kohta on need tabelid uuesti ümber töötatud ja NSV Liidu RKN-i juures asuva Metsavalve Peavalitsuse poolt trükkis avaldatud kasutamiseks veehoiu- ja kaitse-metsades. Tabelid on kirjastatud 1943. a. ja need peavad asendama kõiki käesoleva ajani kehtinud sortimentide tabelleid ülalnimetatud puuliikide alal.

II. Peakasustusraied.

Üldmõisted peakasustusraietest.

Peakasustusraieteks nimetatakse rahvamajanduses kasutatava tehniliselt küpse metsa (joonised 3 ja 4) mitmesuguseid raieviise ehk -süsteeme. Metsa raiutakse mitmesuguses vanuses, olenevalt puidu kasutamise otstarbest ja puuliikide kasvuenergiast puistus. Saepalkide, liiprite, vineeri, aviopuidu ja teiste jämedate materjalide valmistamiseks raiutakse jämedamõõdulist ja järelikut kõrges



Joon. 3. Raieküps männik (VI klass).

vanuses metsa; kaevanduse toepuude, peentarbematerjali, lattide ja teiste taoliste sortimentide jaoks võib mets raiumisele tulla märksa nooremana; teivaste, tünnivitsade ja korvipunumismaterjali valmistamiseks kasutatakse metsa aga täiesti noorelt.

Tamm, mänd ja kuusk kasvavad suhteliselt aeglaselt ja neid kasutatakse jämedamõõdulisteks sortimentideks. Haab, kask ja pappel kasvavad kiiremini ja neid kasutatakse peenemamõõdulisteks sortimentideks. Seepärast saavutavad tamme-, männi- ja kuusepuistud tehnilise küpsuse ja lähevad raiumisele vanemas eas kui haava-, kase- ja paplipuistud. Põhjas kasvavad puud lühikese vegetatsiooniperioodi tõttu aeglasemalt kui lõunas ja seepärast saavutavad nad samu eksploatatsioonilisi mõõteid märksa hiljem, kui

kesk- ja lõunaoblastites. Rikastel pinnastel ja soodsates kasvukoha-tingimustes kasvavad puud kiiremini ja saavutavad varem mõõteid, mis võimaldavad neist valmistada kõrgete tehniliste omadustega jämedamõdulisi sortimente. Samad puuliigid, kuid kehvadel pinnastel ja madalate boniteetide tingimustes, kasvavad aeglasemalt ja ei saavuta mõõteid, mis võimaldaks nende kasutamist jämedamõdulisteks sortimentideks. Esimesel juhul võetakse raievanus kõrgem kui teisel juhul.



Joon. 4. Raieküps tammik (VII klass).

Madalmetsa ehk võrseist arenenud puudel ja puistutel, milliste kasv pärast 40—50 aastat aeglustub ja milliseid kergesti kahjustavad seenhaigused, võetakse raievanus samuti madalam kui kõrgmetsal (semmest arenenud metsal).

Üksikutele majandustele ja puistutele määratakse raievanus puuliikide järgi nende puistute kasvu looduslike ja ökonoomiliste iseärasuste ning ekspuaterimise erilise uurimise tulemusena, arvesse võttes rahvamajanduse plaani nõudeid.

Tootmises tarvitusele võetud metsa raievanused NSV Liidu Euroopa osas koondvööndite, puuliikide ja boniteetide järgi on toodud tabelis 16.

Eriotstarbelise majandusega tööstusettevõtete baasides võib tarvitusele võtta ka ülalmainituist erinevaid raievanuseid, kui

Vöönd	Puuliigid	Vanus
I. Põhjapoolsed metsad.		
Arhangelski, Vologda, Kirovi, Molotovi, Sverdloviski oblast, Volga vasak kallas	Mänd, lehis, nulg ja kuusk	81—120
Gorki, Ivanovo, Jaroslavi oblast, Udmurdi ANSV, Komi ANSV	Kask, lepp, haab	51—60
II. Kes- ja lõunapoolsed metsad		
	Mänd, lehis ja kuusk Tamm, saar ja teised kõvad lehtpuud:	61—100
	a) seemnetest arenenud (kõrgmets) I—III boniteetidel	120—140
	b) võrseist arenenud (madalmets) I—III boniteetidid ja kõik IV ja V boniteedi puistud	61—80
	Kask, lepp, haab	41—50

arvesse võetakse tööstusele vajalike sortimentide maksimaalset väljatulekut.



Joon. 5. Raieküps kuusik (VI klass).

Tehniliselt küpse metsa raiumiseks vastava raieviisi ehk -süsteemi valikul tuleb lahendada kolm küsimusterühma: eksploatatsiooni, pinnase ja kliimaatilise keskkonna parendamise ning metsa uuenemise küsimused.

1. Ekspluatatsiooni küsimused. Metsa peab raiuma selles vanuses ja sellisel viisil, mis tagaks rahvamajandusele võimaliku puudu saamise suuremas koguses ja parimas kvaliteedis kõige väiksemate ülestöötamiskulude juures.

2. Pinnase ja kliimaatilise keskkonna parandamise küsimused.

Raiumise tagajärjel peavad paranema raiekohtade, samuti neid ümbritsevate maa-alade pinnase, kliimaatilised ja hüdrooloogilised tingimused.

3. Uuenemise küsimused. Raiumisele määratud metsa vanus ja raieviisid peavad tagama kvantitatiivse ja kvalitatiivse raiestike eduka uuenemise majanduslikult lubatava lühima aja ja väikseimate kuludega. Vastavalt näidatud ülesannetele jagatakse raieviisid kolme järgmisse gruppi: valikraied, lageraied ja aegjärksed raied.

Valikraied.

Valikraiete puhul raiutakse puistuist välja ainult teatava puuliigi teatavate mõõdete ja tüve omadustega nn. küpsed puud. Seejuures toimub raiumisele kuuluvate puude valik ilma raiepinna täpsema kindlaksmääramiseta. Valikraiet nimetatakse seepärast mittelelangiliseks. Väljaraiutud küpsede ja tavaliselt jämedamõõduliste ning vanade puude asemele sirguvad kasvama jäänud nooremate puude seemneist, samuti järelkasvust ning kännu- ja juurevõrseist uued puud. Niisiis, valikraiete puhul on raiumisele võetud ala püsivalt metsaga kaetud, seejuures eri vanuse metsaga, s. o. metsaga, mis koosneb mitmest põlvkonnast ja on mitmerindeline.

Valikraied korduvad ühel ja samal pindalal vastavalt sellele, kuidas kasvama jäänud puud saavutavad küpsuse, s. o. saavutavad mõõdet ja kvaliteedi, mis on mõõduandvad nende raiumisele määramiseks. Ajavahemik, mille kestel ühes ja samas puistus korduvad valikraied, nimetatakse «majandusringiks» ehk «metsaraie tsüklik».

Intensiivsetes majandustes võetakse valikraietel majandusringiks 5 ja 10 aastat ja igal korral raiutakse välja 10 kuni 25% tagavarast, ekstensiivsetes majandustes võetakse aga majandusringiks 20, 30, 50 ja 60 aastat ja raiumisel raiutakse välja 15 kuni 70% tagavarast.

Olenevalt väljaraiutavate puude iseloomust evivad valikraied järgmisi variatsioone: «sund-valikraie», «otsingraie» ja «vaba-valikraie».

Sund-valikraiet kasutatakse ekstensiivse majanduse tingimustes — meil Euroopa ja Aasia põhjaosa metsades, samuti ka Põhja-Ameerika Ühendriikide, Kanada ja India ekstensiivsetes rajoonides. Sund-valikraietel, seoses kõrgete ekspluatatsiooni- ja esmaõones transpordikuludega, raiutakse kaugeis ja asustamata rajoonides väärtuslikumaid puuliike ja jämedamõõdulisi ning kõr-

gete tehniliste omadustega puid. Maharaiutud tüvede küttesosa ja madalamate sortide tarbepuit (ladva-, koonilised ja okslikud osad) jäetakse tavaliselt koha peale maha või põletatakse raiekohtade puhastamisel koos okstega.

Majandusringiks võetakse sund-valikraietel harilikult 40—60 aastat ja raiutakse välja umbes 50% tagavarast.

Otsingraiete puhul raiutakse välja üksikud puud, millest valmistatakse eriti väärtuslikke sortimente, näiteks aviopuitu, resonantspuitu jm. Puud nende sortimentide valmistamiseks otsitakse välja suurtelt pindaladelt — kogu kvartalilt, metsatsüklikt või kogu metsamassiivist. Otsingraieid teostatakse tööstustsooni metsades. Veekaitsetsooni metsades on see lubatud vaid valitsuse eri määruse alusel. Otsingraieid teostatakse vajaduse kohaselt, seejuures raiutakse iga kord märksa vähem kui sund-valikraietel.

Vaba-valikraiet kasutatakse intensiivseis majandustes (parkides, pargimetsades, linnaümbruse, kuurordi-, kaitse- jt. metsades), kus kõik väljaraiutav puit, kaasa arvatud ladvad, haod ja oksad, tööstuse ja kohaliku elanikkonna poolt täielikult ära kasutatakse. Raiutakse välja üleseisnud, haiged, nakatunud ning majanduse eesmärkidele oma koosseisu, kasvuenergia ning tüvede ja võrade kuju (köverad, kisulised, okslikud, väärarenguga jt.) poolest mittesoovitavad puud. Vaba-valikraieid korduvad 5, 8 ja 10 aasta järel, iga kord raiutakse välja 5—25% tagavarast.

Valikraieid kasutatakse meil laialdaselt kõige mitmekesisemates looduslikes ja majanduslikes tingimustes ja seepärast viiakse need läbi erinevate tehniliste võtetega, kuid kõigil juhtudel on valikraiete metsanduslikult oskuslikul läbiviimisel tähtsaimaks tingimuseks raiumiseks määratud puude tembeldamine ja mõõtmine. Ilma eelneva tembeldamiseta võivad valikraieid, eriti metsamüümisel «valismaterjalide arvu järgi», võtta laastava raie kuju.

Lageraied.

Lageraiete puhul raiutakse maha kindlaksmääratud ja looduses täpselt piiritletud pindalal kõik puud, välja arvatud järelkasv ja seemnepuud, kui viimaseid on vajalik kasvama jätta metsa uuendamise eesmärgil. Pindala, millelt puud raiutakse, nimetatakse raie-langiks. Puud tuleb langilt ära raiuda ühe metsavarumise hooaja kestel. Raieangid on erinevad raiumiseks eraldatava metsa pindala kuju ja suuruse järgi. Üldreeglina eraldatakse langid täisnurkse, enamasti pikliku nelinurgana, kusjuures tehakse vahet langi pikkuse ja laiuse vahel. Langi pikkus ja laius, seega ka selle pindala suurus evivad suurt metsamajanduslikku tähtsust. Pinna suurusest sõltuvad suurel määral metsavarumise protsessi organisatsioonilised vormid, raieangi seemendumise kiirus, tema mikrokliima ja vee-režiimi muutused.

Pikkadel ja laiadel, s. o. suurepinnalistel lankidel võib ulatuslikult kasutada metsatööstuse mehhaniseerimist, traktoritega kokkuvetu, väljavedu autodel, samuti ka kitsa- ja laiarööpmelistel raudteedel jne.

Raiestike seemendumine, mis toimub eelkõige raielangiga piirnevast metsast, on suurtel pindaladel piiratud ja raskendatud. Rasked seemned (näiteks tammel) kukuvad vahetult puu alla, kergemad (männi, kuuse, lehise) lendlevad kaugusele, mis võrdub umbes kahe-kolmekordsele emapuu kõrgusele, ja ainult kerged seemned (kase, haava) võivad levida emapuudest kaugemale. Seepärast seemenduvad raiestike osad, mis asuvad eemal metsa seinast, kas edukalt või puudulikult või ei seemendu üldse. Lageraielankide suurte pindalade seemendumiseks jäetakse raiestikule seemnepuud. Mida suurem on lageraie pind, seda teravamalt muutub raiestikul temperatuur, samuti valguse, tuule ja veerežiim, mis enamail juhtudel mõjub negatiivselt raiestiku uuenemisele.

Tööstusliku tähtsusega metsades ja metsarohkuse ning soodsates metsauuenemise tingimustes evib otsustavat tähtsust metsavarumise ülesannete edukas täitmine. Säärastes kohtades raiutakse lageraielangid kontsentreeritult suurte pindaladena, laiusega 500, 1000 m ja enam, kusjuures langi pikkus võrdub kvartali küljele.

Kaitseotstarbelistes metsades, piki madalaid jõgesid ja ojasid, järskudel kallakutel, nõgudes, tuiskliivadel, NSV Liidu Euroopa lõunaosa kuivades stepi-palumetsades evib otsustavat tähtsust pinnase kaitse uhtumise ja ärakandmise vastu vee ja tuule poolt. Sellistes tingimustes raiutakse lageraielangid väikeste pindaladena, kitsaste ribadena, langi laiusega 100, 50 ja isegi 20 m.

Madalmetsades ehk võrseist uuenevates metsades, millised ei nõua taasmetsamiseks seemet, võetakse raielankide suurus ja esmaajoon just nende laius tavaliselt suurem, kui seemneist tekkinud ehk kõrgmetsas.

Raie-eeskirjade kohaselt on Metsavalve Peavalitsusele alluvais metsades raielangi laiuseks tamme kõrgmetsades Tšel'abinski ja Tškalovi oblastis ja Baškiiri ANSV-s kuni 100 m, madalmetsades — kuni 250 m.

Lageraielankide laius Metsavalve Peavalitsusele alluvate veekaitsemetsade mitmesugustes kategooriates nende loodusliku uuendumise puhul on oblastite ja valitsevate puuliikide järgi võetud järgmine.

M ä n n i m e t s a d e s: a) Saraatovi, Stalingradi, Rostovi ja Tškalovi oblastis ja Baškiiri ANSV lääne- (stepi-) osas 50—100 m (nõgudes, järsu reljeefi puhul ja kuivades paludes — 50 m, teistel juhtudel — 100 m); b) Tšel'abinski, Kuibõševi, Uljanovski, Tuula ja Voroneži oblastis ja Baškiiri ANSV mägises idaosas — 100 kuni 250 m (järskude reljeefide tingimustes — 100 m); c) veekaitse-
tsooni teistes oblastites — 100 kuni 500 m.

K u u s e m e t s a d e s — 50 kuni 250 m. Seemnepuude ja seemnepuugruppide jätmise korral suureneb langi laius kuni 500 m.

Tammemetsades: a) Saraatovi, Stalingradi ja Rostovi oblastis ja bairaki metsades — 50 m, tasandiku metsades — 100 m; b) Tšeljabinski ja Tškalovi oblastis ja Baškiiri ANSV-s — 100 kuni 250 m; teistes oblastites — 100 kuni 500 m.

Pehmelehtpuu metsades 100—1000 m; kui raiutavate puude vanuse ja läbimõõdu tõttu ei ole tagatud kindel võrseuendus ja noorendikke ähvardavad teravalt esinevad ebasoodsad meteoroloogilised tingimused (kuivad kõrvetavad tuuled, hiliskülmad jm.) — 100 kuni 250 m.

Lageraielangid erinevad samuti raie sihituse ning langi liitumise viisi ja aja poolest.

Raie sihituseks nimetatakse lankide liikumist või üksteisele järgnevust kvartalis või metsaosas, mis on määratud raiumisele lähema 10—20 aasta jooksul. Raie sihitus määratakse arvesse võttes kvartali võrku ja sõltuvust kahest faktorist: valitsevatest tuultest, mis põhjustavad tuuleheiteid, ja valgustusest ning langi pinna-sekatte soojenemisest.

Taigatsoonis evib raiesihituse määramisel otsustavat tähtsust esimene faktor, s. o. tuul, ja langid rajatakse vastu tuuleheiteid põhjustavaid tuuli. Säärasteks tuulteks NSV Liidu Euroopa osa lääne-, kesk- ja looderajoonides on läänest puhuvad tuuled. Neis rajoonides rajatakse langid idast läände. NSV Liidu Euroopa osa lõuna- ja kagurajoonides määratakse uuenduse (loodusliku külvi, võrsete, võsundite, külvi ja istutamise) paremaks tekkimiseks ja arenemiseks, lõuna pool asuva metsa serva varjus, lageraie lankide sihitus põhjast lõunasse.

Langid rajatakse üldreeglina paralleelselt kvartalivõrgule piki pikemaid sihte.

Lõunarajoonides, kus on võimalik pinnase kuivamine või tugev transpireerumine, mis põhjustab noorte taimede hukkumise kuivade kõrvetavate tuulte (suhhoveide) läbi, rajatakse lankide sihitus vastu nimetatud tuuli.

Teravalt väljenduva reljeefiga metsamassiivides (mäestikumetsad), samuti nõgude ja orgudega läbipõimitud metsades, valitakse raiesihitus kallaku sihis, enamasti alt ülespoole langi pikema küljeasetusega horisontaali mööda.

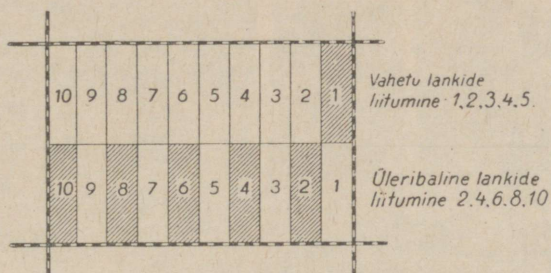
Raiesihitus on väga oluline tegur raiesüsteemi määramisel ja metsa majandamise organiseerimisel.

Peale raiesihituse eritellakse lankide sihitus. Viimaste all mõistetakse langi telge või tema pikemat külge. Kuna raie sihitus on langi kitsama külje suunas, siis on raie ja langi sihitus vastastikku seotud ja üksteisele perpendikulaarsed.

On tuntud kaks langi liitumise viisi:

- 1) vahetu, kui üks lank vahetult järgneb varem rajatule või liitub sellega, ja
- 2) üleribaline, kui lanki lahutab varemrajatud langist kasvava metsa riba ehk kuliss.

Lageraied üleribalisel liitumisel on kaht liiki: üleribalised ja kulissraied. Erinevus nende vahel on väga tingimuslik ning tuleneb tähtajast või ajavahemikust, mille vältel raiutakse maha kahe lageraielangi vahel olev metsariba. On raiumise tähtaeg 10 aasta piirides (revisjoni periood), nimetatakse raieid üleribalisteks, on see aga üle 10 aasta — kulissraieteks. Üleribaliste ja kulissraiete puhul suurenevad raiekohad küpsede ja väljaraiumisele kuuluvate puistutega kvartalites ning peale selle paranevad metsa uuenemise tingimused. Üleribaliste ja kulissraiete puhul on langil raiesihituse suunas kaks metsaseina, järelikul seemendub lank paremini ning on paremini kaitstud tuule ja looduslikule uuendusele kahjulike temperatuuri äärmuste eest. Peale selle ei ole ta nii tugevasti valgustatud ning rohtub vähem kui samasuguse laiusega, kuid vahetu liitu-



Joon. 6. Lankide vahetu ja üleribaline liitumine.

misega lageraielangid analoogilistes looduslikes tingimustes. Üleribalisi raieid kasutati meil üsna ulatuslikult männi- ja kuusemetsades.

Käesoleva sajandi algul kasutas metsaülem G. A. Kornakovski edukalt üleribalist raiet tammemetsades Tellermanovski metskonnas Voroneži oblastis. Lankide laiuseks oli võetud 25 m 5 aastase liitumise tähtajaga. Lankide liitumisviisi valikul lähtus Kornakovski kahest seisukohast: valgustustingimustest langil ja metsa turbe all ning rikkalike tamme seemnesaakide korduvusest (7 a. järel). Kornakovski raied, mida kasutati metsaülema V. G. Burlakovi poolt Harkovi oblastis, kutsusid esile kuivladvalisuse ja tammede kuivamise kulissides.

Üleribaliste ja kulissiliste lankide puudusteks on kulisside allumine tuuleheidetele. Niisketel ja märgadel pinnastel, samuti kuuse- ja nulpuistutes on tuuleheiteoht suurem, seepärast seal üleribalisi ja kulissraieid ei rajata.

Veekaitsetsooni-metsades üleribalisi ja kulissraieid ei kasutata, kuna need lõikavad metsamassiivi paljudeks ribadeks ja seega muudavad järsult metsa mikrokliimat.

Lankide liitumise tähtaja all mõistetakse ajavahemikku, mille kestel üks lank liitub teisega. Langid võivad üksteisega liituda aasta järel, s. o. iga aasta, üle kahe, kolme, viie ja enam aastate järel.

Liitumise aeg määratakse olenevalt raieestike uuenumise tingimustest. Võrseuenduse korral soodsates kliimaatilistes tingimustes (lääne- ja edelarajoonides) võib liitumise tähtaeg kase, haava ja madalatüvelise tamme jaoks, eriti kitsastel lankidel, olla määratud ühele aastale. Raieestike uuendumisel seemnest, arvestades majanduslikult väärtuslike puuliikide seemneaastaid, võetakse lankide liitumise tähtajaks: männi- ja kuusepuistutes — 3 kuni 5 aastat, tamnikuis — lõuna- ja kagurajoonides — 3 kuni 5 aastat, edela- ja läänerajoonides — 2 kuni 3 aastat.

Lankide laius ja nende liitumise aeg on raie intensiivsuse näitajateks. Mida suurem on lankide laius ja väiksem liitumise aeg, seda suurem pindala raiutakse maha ajavahemikus.



Joon. 7. Lootustandev järelkasv.

Lageraielankidel majanduslikult väärtuslike puuliikide tervet ja lootustandvat järelkasvu ära ei raiuta, vaid metsa ülestöötamisel hoitakse hoolikalt alal, et sellest järgnevalt kujundada uut puistut. Suurt majanduslikku tähtsust evib järelkasv, mis paikneb rühmadena. Lootustandev järelkasv kannatab paremini välja arenemistingimuste muutuse üleminekul turbe alt lagedale pinnale ning on paremini kaitstud mehaaniliste vigastuste eest. Suurimat majanduslikku väärtust omab varjusallivate puuliikide — kuuse ja nulu —, vähemat väärtust valguslembeste puuliikide — männi, lehise ja tamme n. n. lootustandev järelkasv. Sellist järelkasvu iseloomustab selgeltväljenduv ladva kasv, tihe okastik ja tumeroheline okaste värvus (joonis 7). Järelkasv vastupidiste tunnustega — nõrgaltarenenud ladva kasv, hõre ja koltunud okastik — ei ole elujõuline ning sattudes valgusse, kuivab massiliselt. Sellist järelkasvu ei tule alles

jätta. Peale järelkasvu jäetakse raiestike uuendamise otstarbel kasvama peenemõõdulised varjusallivad puuliigid läbimõõduga kuni 10 sm. Kasvamajäetavad peenemõõdulised puud peavad omama hästiarenenud võra, mis moodustab poole või enam kogu tüve pikkusest, ning tiheda okastiku. Järelkasvu ja peenemõõdulisi puid, mis jäetakse emapuistu ülestootamisel kasvama, tuleb hoolikalt hoida ning väärtusliku järelkasvuga puistute raiumisel tuleb rakendada rida ettevaatusabinõusid. Et raiumisel järelkasvu vähem vigastada



Joon. 8. Seemnemänd.



Joon. 9. Seemnekuusk.

tuleb oksad emapuudelt enne nende langetamist kõrvaldada (laasida). Langetamist teostatakse sügava lumega, mis katab järelkasvu, ning ajavahemikul, mil temperatuur ei ole alla -10° . Metsamaterjalid koondatakse varem märgitud teid mööda. Raiekohtade puhastamisel raiejätmed kas põletatakse väikestes hunnikutes kohtades, kus puudub järelkasv, või pillutakse üle langi laiali.

Seemnepuud jäetakse lageraielankidele juhul, kui need on arvatud looduslikule uuendumisele ja kui kõrvalseisva metsa seinast ei ole loota seemet küllaldaselt hulgal. Keskmise laiusega ja laiadele lankidele seemnepuude jätmine on kohuslik. Kitsad langid seemen-

duvad kõrvalseisva metsa seinast varisenud seemnetega. Seemnepuud valitakse enne metsa raiumist tervetest ja majandusotstarvetele vastavaist paremaid I ja II Krafti klassi puudest. Seemnepuu võra peab olema hästi arenenud, pikkusega männil ja kasel — umbes $\frac{2}{5}$ ja kuusel — umbes $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$ tüve pikkusest, igast küljest sümmeetriline, valgustatud ja rohkesti viljakandev (joonised 8 ja 9). Valitud seemnepuud märgitakse eriliselt (tembeldatakse kambiumi rikkumata) ja need raiumisele ei kuulu. Seemnepuud jäetakse suuremal arvul raieistiku keskpaika, kohtadesse, mis asuvad eemal metsaseinast ja kuhu seemned sellelt ei lenda või lendavad raieistiku uuendamiseks mitteküllaldasel määral. Männiseemnepuid jäetakse hektaarile 15—25 tükki, uuendumiseks halvemais tingimuses — 25 tükki, paremais — 15 tükki. Sõltuvalt metsa tüübist soovitatakse I hektaarile jätta umbes järgmine arv männiseemnepuid: sambliku-männikuis (A_1) — 20 tk., pohla- ja kanarbikumännikuis (A_2) — 15 tk.; mustikamännikuis (A_3) — 20 tk., karusamblamännikuis (A_4) — 25 tk.; soosambla-männikuis (A_5) — 25 tk.; jänese kapsa-männikuis (C_3) ja pärna- ning sarapuumannikuis (C_2) — 15 tk.

Mitmevanuselistes puistutes ei tule seemnepuudeks jätta väga vanu puud, sest nende käbid ja seemned on väiksemad ning madalama idanevusega. Seemnepuudena on kõige produktiivsemad männipuistutes 80—100-aastased puud. Ei tohi jätta seemnepuudeks puud, mis on kahjustatud männi koorerooste (*Peridermium Pini*), männipessi (*Trametes Pini*) või juurepessi (*Fomes annosus*) poolt, samuti ka pahklikke, keerdkasvulisi ja jändrikke puud. Männi kooreroostega puud annavad võrade ärakuivamise tõttu vähem käbisid ja seemet kui samades mõodetes terved puud. Sõelmädaniku ja juurepessiga puud on ohustatud tuuleheitest, seemnepuudele aga on tuulekindlus põhimisi ning kohuslikke omadusi. Pahklikkus, keerdkasv ja jändrikkus (tihe okslikkus) on pärandatavad. Neid vigu ei tohi lasta esineda uuel metsapõlvkonnal.

Kase-seemnepuid on hakatud jätma vaid viimastel aastatel. Neid jäetakse hektaarile umbes 8—10 tk.; leidub aga langiga piirnevas metsaseinas küpsi kaski, siis jäetakse seemnepuid veel vähem — 5 tk. ühele hektaarile.

Kuuse-seemnepuid võib tuuleheite ohu tõttu jätta ainult savilivadele, kus kuusk peale ülemises pinnases asuvate horisontaalsete juurte omab veel vertikaalseid «ankurjuuri». Seemnepuude läbimõõt peab olema kuni 30 sm ja võra peab ulatuma allapoole tüve pooldest kõrgusest (vt. joonis 9). Neid tuleb jätta tuule eest kaitstud kohtadesse. Ühele hektaarile jäetakse 5—15 kuuse-seemnepuud. Leidub kuusepuistus mände, jäetakse viimaseid seemnepuudeks. Sel juhul väheneb vastavalt kuuse-seemnepuude arv.

Tamme-seemnepuid tavaliselt ei jäeta, kuna tõrud kukuvad vahetult puude alla. Samal ajal tammede tüved, sattudes valguse ja tuule kätte, kattuvad intensiivse transpiratsiooni tõttu vesivõsudega, ning nende tehniline väärtus langeb.

Lageraielankidel ilmub looduslik uuendus pärast emapuistu raiumist, seepärast nimetatakse lageraielanke otsese uuenemise raieteks.

Peale lageraiete, kus langil raiutakse ära kõik puud, ja lageraiete, kus alles jäetakse seemnepuud, kasutatakse tootmises tinglageraiet. Need kujutavad enesest midagi lageraiete ja sund-valikraiate vahepealset. Tinglageraietel raiutakse langilt vaid need puud, mida kasutab metsatööstus; kasutamata jäävad peened (kuni 12 ja isegi 14 sm) puud; vigastustega okaspuud ja kõik lehtpuu-küttepuid jäetakse kasvama.

Aegjärksed raied.

Aegjärksete raiete puhul, mida nimetatakse ka seemenduslangi raieteks, raiutakse mets raielangilt mitmes järgus, mitte üle 20-aastase tähtaja jooksul, s. o. kõrgetüvelise majanduse ühe vanuseklassi kestel. Niinimetatud «klassikalised» aegjärksed raied, mida tavaliselt seotakse G. L. Hartigi nimega (XVIII sajandi lõpult), viidi läbi neljas järgus: ettevalmistusraie, seemendus- ehk pimerai, kaitse- ehk valgustusraie ja lõpp- ehk koristusraie. Hiljem viidi läbi välismaal ja ka meil aegjärksed raied kolmes ja isegi kahes järgus, mida nimetati lihtsustatud aegjärkseteks raieteks. Igas raiejärgus raiutakse välja ligikaudu võrdsed osad esialgsest tagavarast: neljajärgulisel raiumisel — umbes 25% tagavarast, kolmejärgulisel — umbes 33% ja kahejärgulisel — 50%.

Aegjärksetel raietel määratakse väljaraiumisele järjekorras järgmised puude kategooriad: jalalkuivanud, haiged, pahlklikud ja keerdkasvulised, üleliia okslikud, rõhutud (Krahti V ja IV klass) puud ja majandusele väheväärtuslikud puuliigid, teine rinne, alusmets, kui see segab looduslikku uuendumist, hõreda võraga, lāngus, piitsataoliste ja ühekūlgsete võradega ning üleliia arenenud võradega («hundi» tüüpi) puud, samuti tihedates rühmades kasvavad puud, mis nõuavad harvendamist, jne. Puud raiutakse kogu pinnalt enam-vähem ühtlaselt. Viimaseks raieks jäetakse seemnepuudena võrdlemisi ühtlaselt üle pinna asetsevad korrapärase tüve ja võraga kõige produktiivsemad puud. Aegjärksete raiete esimese raiega luuakse soodsad tingimused raielangil seemendumiseks ja taimede tärkamiseks, teise ja kolmandaga — soodsad tingimused tärgranud taimede arenemiseks ja uue loodusliku külvi tärkamiseks. Sõltuvalt loodusliku külvi ja järelkasvu hulgast ning seisukorrast võetakse tähtjaid üksikute raiējārkude vahel 5—8 aastat. Edukal uuendumisel tähtjad lühenevad, mitte-edukal — pikenevad.

Aegjärkseid raiet kasutatakse NSV Liidus männi- ja tamme- puistutes, kuid laialdaselt tööstuslikku levikut need senini ei ole leidnud. Peamiselt kasutati neid XX sajandi esimesel kümnel aastal Volga keskjooksu männimetsades.

Loodusliku külvi edukaks tärkamiseks ja arenemiseks ning looduslikule uuendusele kaasaaitamiseks teostatakse männipuistutes

aegjarksete raiete puhul pinnase ettevalmistamist mitmesuguste äkete, atrade ja rehadega. Puistu ühtlase harvendamisega aegjarksete raiete puuduseks on järelkasvu hulgaline vigastamine viimaste raiete teostamisel ja eriti materjalide väljaveol. Üksikute uurijate andmeil (Udelli kongressist osavõtjad Samaaras 1914. a., metsa-ülemad Slutšanovski, Popov, Ivanovski, prof. E. Aleksejev, Ukraina 1927. a.) ulatuvad järelkasvu vigastused männipuistute aegjarksetel raietel 50—100%-ni.

Järelkasvu säilitamiseks, milleta aegjarksed raied kaotaksid tootmistähtsuse, tegi V. Timofejev ettepaneku (1940. a.), asendada ühtlane puude väljaraiumine kogu langi pinnal raiumisega mitmesuguses intensiivsuses ribadena. Kolmeärgulise raiumise puhul 100 m laiusega langil toimuks raiumine järgmise skeemi kohaselt:

Esimene võtte. Raielangi keskel kogu langi pikkuses, mis võrdub kvartali küljele, määratakse raie käigu suunas 20 meetri laiusel ribal raiumisele 80—75% tagavarast, seemnepuudena ja pinnase varjamise eesmärgil jäetakse kasvama vaid majanduslikult paremad puud. Kahel 20 m laiusel ribal, mis asuvad kummalgi pool keskmist riba, määratakse raiumisele 30—35% tagavarast. Lõpuks määratakse järelejäänud kahel äärmisel 20 m laiusel ribal raiumisele ainult umbes 20% tagavarast.

Teine võtte. Keskmisel 20 meetri laiusel ribal raiutakse maha kõik puud või 20—25% esialgsest tagavarast, selle kummalgi pool kõrval asuvatel ribadel — umbes 40—30% ja kahel äärmisel ribal — 40% esialgsest tagavarast.

Kolmas võtte. Raiutakse maha kõik varem kasvama jäetud puud.

Säärasel puude raiumisele määramisel raiutakse langil maha esimese võttega 36—37% tagavarast, teisega 32—33% ja kolmandaga 32—30%. Seejuures peab raielangi organiseerimine ja ülestöötamise tehnika (langetamine, väljavedu, puhastamine) kindlustama väljaveo soodsust, mehhanismide kasutamist ja loodusliku külvi taimede säilimist teisel ja kolmandal raievõttel. Enne langi ülestöötamist rajatakse sellele kolm väljaveoteed: üks keskmisele ribale, umbes selle keskele, kaks teist — äärmistele ribadele. Puude langetamine sünnib vaid teedele, raiekoha puhastamine aga — põletamisega kuhjades keskmisel ribal ja väikestes hunnikutes äärmistel ribadel.

Käesoleva sajandi algul kasutas D. Kravtšinski Leningradi rajoonis aegjarkseid raieid kaherindelistes kuuse-lehtpuu segapuistutes kuuskede järk-järguliseks vabastamiseks ülarinde pehmetest lehtpuudest — kasest ja haavast — ning kaherindelise puistu puhtkuusepuistuks üleviimiseks. Kravtšinski raieid kasutati piiratult ja ainu't NSV Liidu Euroopa loode- ja läänerajoonide intensiivsetes maandustes. Niisketel ja märgadel pinnastel andsid Kravtšinski kahejärgulised raied negatiivseid tulemusi.

Rühm-valikraied ehk häilraied.

Rühm-valikraied ehk häilraied, mida nimetatakse ka valik-lank-raieteks, on lähedased aegjärksetele raietele. Neid raieid hakati kasutama möödunud sajandi neljakümnendail aastail mägisel Baieris. Süsteemi on need välja töötanud K. Heyer. Rühm-valikraiel raiutakse kogu raielank maha mitme võttega 30—40 aasta vältel. Puud eraldatud raielangil raiutakse rühmadena või häiludena.

Puude esimeseks raieks määramine ning häilude raamine teostub kohtades, kus esineb majanduslikult väärtuslike puuliikide järelkasv. Esimeses järjekorras raiutakse välja tehniliselt küpsed ja vanad, eriti haralise võraga ja vigastustega puud, samuti ka majandusel mitte soovitavad liigid, seda enam, kui need rõhuvad järelkasvu. Sääraste puude väljaraiumise kohtades — akendes ehk häiludes — tekivad ja arenevad loodusliku külvi taimed. Esimese raiega moodustatud häilu laiendatakse järk-järgult uute raietega seni, kuni kõik häilud liituvad ja üks metsapõlvkond asendub teisega.

Esimese raie häilud rajatakse mitmesuguses suuruses. Olenevalt sellest esinevad rühmad pindalaga 50—300 m² ja häilud pindalaga 500 m² kuni 1 hektar. Siit tulenevad ka raiete vastavad nimetused — «rühm-valikraied» ja «häilraied».

Üksikud rühmad või häilud uuenduvad 3—6 aasta jooksul. Häilraiate juures kasutatakse looduslikule uuenemisele kaasaaitamist.

Aegjärgetel ja rühm-valikraietel langi laius, raiumisele kuuluvate kvartalite ja osatükkide piires, ei ole piiratud. Raiesihitus võetakse vastu valitsevaid ja tuuleheiteid esilekutsuvaid tuuli; liitumine on vahetu.

Aegjärksed ja rühm-valikraied, nagu valikraiedki, kuuluvad eeluendusraiate hulka; looduslik külv ja järelkasv tekivad ja arenevad nende raieviiside juures enne emapuistu lõplikku maharaiumist, valikraiate juures aga osa emapuistu allesolekul.

Aegjärkseid ja rühm-valikraieid tuleb laialdaselt kasutada vee-, pinnase- ja põllukaitsemetsades, esimesi peamiselt männi- ja väiksemas ulatuses tammemetsades, teisi kuuse- ja nulumetsades.

Peale kirjeldatud põhimiste raieviiside kasutati ja kasutatakse metsamajanduses palju teisi raieid, mis iseendast on eespool nimetatud viiside mitmesugused variatsioonid.

Siia kuuluvad Vagneri veer-uuenduse valikraied, püsimetsamajanduse raied jt.

Vagneri raied.

Metsa raiumist Vagneri süsteemi järgi võib teostada valik-, aegjärkse või isegi lageraiena. Parimaks peab Vagner aegjärkset raiet. Põhiline ei ole siin raie viis, vaid langi kuju ja sihtus. Lank peab olema võimalikult pikk ja kitsas ning suunaga metsa loode ja põhja äärt mööda, mis on soodne uuendumiseks. Raie viis

ja liitumise aeg määratakse vastavalt igale üksikule juhule. Kuna iga-aastased raielangid (ääreribad) võetakse kitsad (10—15 m), uuendumise all oleva kogu võotme laius aga on umbes 70 m, siis rajatakse kvartalis mitu raimakohta kaugusega 200—300 m üksteisest, mis moodustavad mitu raiesektorit.

Seesuguse sektori äraraiumise tähtaeg on 40—60 aastat, üksikul kitsal raielangil on aga puude maharaiumise tähtjaks mitte üle 20 aasta, kusjuures raied korduvad iga 3—5 aasta järel.

Vagneri meetodi järgi raiudes kujunevad ühevanuselised puistud langi laiuse ulatuses ja mitmevanuselised — raiesektori ulatuses. Sõltuvalt maapinna reljeefist muutub langi suund ja raie sihtus ja lank võib omada sik-saki kuju.

Järelkasvu hoidmiseks langetatakse puud latvadega metsa, välja veetakse nad aga läbi metsa. Loodusliku uuenduse viibimisel kasutatakse uuendumisele kaasaaitamist, üksikuil juhtudel teostatakse ka istutamist ja külvi.

Püsimets.

Püsimets ehk Mölleri pidevalt tootev mets iseloomustub seega, et siin ei kasutata lageraiet ega ka kunstlikku uuendamist, üleminekuga iga-aastasele põimendusraiele, mis toimub üle kogu metsa, puude võrade hooldamisega, milleks raiutakse välja surnud ja surevad puud, samuti ka kasvus kinni jäänud ja teistele väärtuslikematele liikidele kahjulikud puud. Pinnakatte kasutamine on nende raiete puhul keelatud. Peened oksad jäetakse kohale, puistates neid ühtlaselt maapinnale kõdunemiseks ning emapuude toitmistingimuste, samuti ka loodusliku uuendumise tingimuste parendamiseks.

Vagneri ja püsimetsaraieid kasutatakse Nõukogude Liidu metsades katseviisiliselt.

Tehniliselt küpse metsa jaoks raiesüsteemi valikul ja kindlaks-määramisel tuleb kindlalt meeles pidada, et ei ole ühtset raiesüsteemi, mis oleks ühevõrra vastuvõetav mitmesuguste majanduslike ja looduslike tingimuste ja omapärade jaoks, et mitmesugustes tingimustes tuleb kasutada ka mitmesuguseid raiesüsteeme ja -võtteid. Universaalsus ja šabloonilisus raiesüsteemide valikul ja rakendamisel ei saa kindlustada metsamajanduse ülesandeid.

Põhjas asuvates tööstusliku tähtsusega metsades on nende suure rohkuse tõttu, ühevanustes, üleseisnud ja raieküpsetes puistutes nõrgalt väljenduva reljeefi ja niiske pinnase ning eduka loodusliku uuendumise juures raiesüsteemi valikul otsustava tähtsusega ekspluatatsiooni küsimused. Paremaks raiesüsteemiks nendes tingimustes ja põhimise ülesande juures — saada kiiresti ja väiksemate kulutustega rahvamajanduse jaoks vajalikku puitu — on kontsentreeritud lageraie, mis annab võimaluse kasutada metsa ülestöötamise, kokkuveo ja väljaveo mehhaniseeritud viise. Veekaitsetsooni keeluvööndite metsades, maapinna silmapaistva reljeefi juu-

res ja pinnase allumisel pinnavee uhtumistele, järskudel kallakutel, kus esineb varisemisi (jõekaldad, kuristikku nõlvad, mäed) ja tuiskliivadel on kõige kohasem kasutada vaba-valikraiet, aegjärkset raiet ja rühmvalikraiet. Neis tingimustes mõjub mets soodustavalt õhu- ja tuulerežiimile ja mikrokliimale, soodustab looduslikku uuendumist, kaitstes looduslikku külvi päikese kõrvetuse ja külmade eest, pinnast aga läbikuivamise, soostumise ning rohttaimede ja kahjurite (maipõrnika) poolt asustamise eest. Sääraste raiete puhul pinnas ei paljastu, iganenud või majanduslikult vähetootvad puud asendatakse järk-järgult noorte, enamtootvate puudega.

Veekaitsetsooni ekspluatatsioonimetsades, olenevalt looduslikest ja ökonoomilistest iseärasustest, võib raiesüsteemi valikul iga mainitud faktor evida otsustavat tähtsust. Vastavalt sellele võib määrata mitmesuguseid raiesüsteeme: lageraied (kitsad, keskmised ja kontsentreeritud langid), vahetu liitumisega, üleribalised, valikraied ja aegjärksed raied.

Nii on tingimustes, mis on analoogilised või lähedased mainituile, paremaiks raieteks tööstusmetsade tsoonis lageraied, mäestiku- ja pinnasekaitse-metsades aga valik- ja aegjärksed raied; raskendatud uuendumise korral — rühmalised aegjärksed raied pinnase pealispinna kõrge temperatuuri ja maipõrnika esinemise tõttu, nagu näiteks stepilähedastes palumetsades. Samal ajal tööstusmetsades, kus need omavad kaitse ülesandeid (mägede ja orgude nõlvadel, jõgede kallastel), võib ja isegi peab kasutama valik- ja aegjärkseid raieid.

III. Hooldusraied.

Hooldusraiate mõiste, ülesanne ja arenemine.

Hooldusraied on tähtsamaks soodustavaks abinõuks puistute kasvatamisel. Need seisnevad puistust osa puude perioodilises väljaraiumises, et parendada puistu koosseisu jäänud puude kasvu. Hooldusraietega reguleeritakse puistu koosseisu ja struktuuri, puude kasvu intensiivsust, samuti ka veehoiu ja teisi metsakaitse omadusi. Hooldusraietel valitakse välja ja jäetakse kasvama majanduslikuks otstarbeks paremad puud, samuti puud, mis mõjustavad väljavalitud puude soovikohast kasvu. Puud, mis takistavad väljavalitud puude kasvu (esmajoones surnud, surevad ja haiged puud), raiutakse puistu koosseisust välja. Sellega välditakse jalalkuivanud puude tekkimist ning parendatakse puistu sanitaarset seisundit.

Hoo'dusraiate ülesandeks on: puistu tehnilise küpsuse saavutamise aja lühendamine ja puidu kvaliteedi tõstmine, puistu koosseisu ja vormi parendamine, puitmaterjalide saamine (vahekasutus), juurdekasvu ja seoses sellega üldtagavara ning kasutusnormi suurendamine, puistu sanitaarse seisundi parendamine ja puistute kahjulikele teguritele vastupidavamaks muutmine ning metsa veehoiu ja -kaitsevõime parendamine. See saavutatakse kasvamajätavate

puude õige valikuga, õige puude asetusega kasvupinnale ja õige turbe moodustamisega.

Puude valikul peab täpselt kujutlema puistu lõplikku koosseisu ning vormi. Kasvama tuleb jätta terved ja elujõulised väärtuslikumaist liikidest, parima tüve ja võraga ning kõrge produktsooni-võimega puud.

Korrapärane puude paigutus kasvupinnale saavutatakse nende ühtlasel territoriaalsel mahutamisel, tagades seega kasvuks vajaliku toitpinna.

Turbe õige ehitus seisneb selle astmelises kujus koos nn. vertikaalse liituvusega. Säärase struktuuri korral muutub turve palju sügavamaks, lehtede valgustatud pind suureneb, mis tagab palju produktiivsemat fotosünteesi. Varjatud lehed ja okkad kulutavad hingamiseks ja auramiseks rohkem energiat, kui saadakse assimileerumisel. Astmelisele võrade asetusele vastab samaaegselt sama-sugune puude juurtesüsteemi asetuse kasvupinnas, mille tagajärjel täielikumalt kasutatakse pinnasest vesi ja mineraalsed elemendid.

Turbe astmelisel ehitusel tungib maapinda rohkem sademeid, suureneb puistu tuulekindlus ja puude seemnekandvus. Hästi valgustatud puude puit sisaldab rohkem mehaanilisi elemente ja evib seepärast kõrgemaid tehnilisi omadusi. Astmeline võrade liituvus saavutatakse sega- ja liitpuistutes.

Hooldusraieid teostatakse puistu kogu kasvuaasta kestel — puistute kasvu algusest kuni lõppraieni. Hooldusraieid, olenevalt raiutavate puistute vanusest, nimetatakse valgustusraie-teks — puistutes kuni 10 aastani, puhastusraie-teks — 10 kuni 20 aastani, harvendusraie-teks — 20- kuni 40-aastastes okaspuu ja seemnetekkeliste kõvade lehtpuude puistutes (tamm, saar, vaher) ning 20- kuni 30-a. pehmete lehtpuude ja võrsetekkeliste kõvade lehtpuude puistutes ning põimendusraie-teks — puistutes 40 ja 30 aastat enne lõppraiet.

Võetud terminoloogia on tinglik ega tulene olulistest tunnustest, mis eraldavad selgelt ja kindlalt üht hooldusraie liiki teisest.

Esimesed ajaloolised andmed hooldusraiete kohta ulatuvad XIII sajandisse. Süstemaatilisel hakati neid kasutama XVI sajandil. Ülapõimenduse (prantsuse) meetodi rajajaks oli prantslane Tristan de Rostond. See meetod seisneb mitmerindelise puistu kujundamises ja puistu arenemise reguleerimises nende puude väljaraiumisega, mis kuuluvad peamiselt rinde ülemisse ossa, kuid takistavad ülarinde väärtuslikumate puude kasvu. XIII sajandi lõpul ja XIX sajandi algul hakati Saksamaal hooldusraieid ulatuslikumalt teostama. G. Hartig (1791), G. Cotta (1814, 1828) ja Pfeil (1819) panid aluse alameetodil hooldusraiatele, mis seisnevad alarindest kasvus mahajäänud (rõhutud), haigete ja surevate puude väljaraiumises.

Rewentlov pani (1748—1827) Taanis aluse süstemaatilistele metsahooldusraiatele taani meetodi järgi.

Nõukogude Liidu metsades teostatakse hooldusraieid üle 100 aasta. 1834. aastal kirjeldas Haffelder ajakirjas «Лесной журнал» täpselt hooldusraiate ülesandeid ja tehnilisi aluseid väljaraiutavate puude valikuks. «Põimendusraiate eesmärk», kirjutas ta, «peab seisma selles, et iga vigane, rikutud ja kasvus seisma jäänud kui ka liiga tiheda seisu poolest kasvus pidurdatud puistu ra'utakse läbi nii, et kõikjal taastatakse vajalik ruum kasvamajäänuile; võrdsest raiutakse välja ka häid tüvesid, kui need oma okstega pidurdavad läheduses asuvate puude kasvu, tekitades seega viimastele kahju, mis ületab nende kasvamajätmisest loodetava kasu.»

Pisut hil'em toob K. Türmer, kes pärandas kuni käesoleva ajani säilinud, tema poolt kasvatatud kõrge produktiooniga näidis-puistuid, järgmised oma praktikas kasutatud bioloogilised alused ja ökonoomilised arvestused hooldusraiate kohta. Lageraie süsteemil sai Türmer ajavahemikus 1856.—1889. a. hooldusraiate korras 1 531 595 m³ tüvepuitu, mis moodustas 31,6% selle ajavahemiku üldisest kasustusest. Puude valikul kasvamajätmiseks ja väljaraiumiseks lähtus ta põhimõttest reguleerida puistus puude võitlust «ruumi ja valguse pärast». Sel eesmärgil raius ta välja enamarenenud naabrite poolt varjatud ja rõhutud puud ja sellised puuliigid, millede esinemine puistus ei ole soovitatav; peale selle kõrvaldas ta valitsevaist eksemplaridest nii palju, kui palju oli vaja kasvamajäänute normaalseks arenemiseks. Türmer põhjendas ka hooldusraiate intensiivsuse ja korduvuse. Noorendike liitumisel, kui puud hakkavad üksteist kasvus takistama, on vajalik «taimi selles võitluses abistada osa tüvede väljaraiumisega, esimesel korral umbes pool kogu puude arvust». Hooldusraieid tuleb korrata «iga viie aasta järel».

Eelmise sajandi kahel viimasel aastakümnel ja käesoleva sajandi esimese kolme aastakümne kestel kasutati NSV Liidu metsamajanduses ulatuslikult vana saksa alameetodi hooldusraieid. Selle meetodi idee seisnes looduse jälgimises ja tehnika tulenes surevate (Krafti V-b ja V-a klass — nõrk raie) ja rõhutud (V-b, V-a ja IV-b — keskmine ja V-b, V-a, IV ja IV-a — tugev) puude väljaraiumise vajadusest, olenemata ruumilisest asetusest ja vastastikusest mõjust.

Metsade departemangu poolt 1887. a. välja antud «Metsa hooldamise juhend» seaduspärastas kirjeldatud hooldusraiate passiivse võtte.

Välismaise praktika NSV Liidu metsamajandusse mehaanilise ülekandmise vastukaaluks töötati tegelike tootmispraktikute, metsa-ülemate A. P. Moltšanovi (Tuula oblast, 1895); G. Kornakovski (Voroneži oblast, 1904), B. Guzovski (Tšuvaši ANSV, 1909) ja D. Kravtšinski (Leningradi oblast, 1905) poolt välja metsahooldamise aktiivsed meetodid.

Hoolimata sellest, et alameetod pika ajavahemiku vältel leidis NSV Liidu metsades kasutamist, ei omanud see ulatuslikku levikut. Esimese stalinliku viisaastaku esimestel aastatel, mil nõuti ulatusli-

kult puitu, sealhulgas ka peenmaterjali, kujunesid hooldusraied puidu saamisel tõsisteks täiendavaiks allikaiks ja samaaegselt põhiliseks abinõuks produktiivsetele puistutele vajaliku koosseisu, vormi ja kasvutempo väljaarendamiseks. Sellesse perioodi kuuluvad valitsuse esimesed otsused ja rahvakomissariaatide korraldused, milledega määratleti hooldusraiete ülesanded metsa kasvutegurite reguleerimisel ja keskkonna muutmisel ning selle järelalusena metsade kvantitatiivse ja kvalitatiivse produktiivsuse tõstmine.

Hooldusraiate maht kasvab iga aastaga. Nii näiteks teostati 1914. a. kõigis Vene riigi metsades hooldusraieid 60 tuh. hektaarilisel pindalal, kuid 1939. a. — ainult veekaitsetsooni metsades — 925 tuh. hektaarilisel pindalal. Alates 1918. aastast suurenes hooldusraiate ulatus, samuti muutusid kujutlused tingimustest, millistes peab kujunema ja arenema puistu koosseis, s. o. muutusid metsakasvatuse teoreetilised alused ja seetõttu ka hooldusraiate meetodid.

Hooldusraiate aluseks on võetud NSV Liidus ja ka välismail üldtunnustatud põhimõtted puistu kui terviku kompleksel mõjutamisel raiega (geobiotsönoos), s. t. mõju avaldamisel puistu koosseisule, pinnakattele ja pinnasele, milleks on ette nähtud sega- ja liitpuistute loomine kobeda ja niiskust läbilaskva pinnakatte, hõreda rohukatte ning urbse ja sõmeralise struktuuriga pinnasel.

Selle hooldusmeetodi juures valitakse puistutes puud kasvatamiseks ja väljaraiumiseks igast rinde astmest, igast jämedusastmest ja kõigist valitsevaist klassidest. Noorendikes, eriti sega- ja liitpuistutes, raiutakse välja peamiselt kiirestikasvavad puud ja põõsad võrakatte ülemisest osast ja ülemisest rindest, mis varjavad aeglaselt kasvavaid okaspuid ja kõvu lehtpuud. Säärasel korral teostatakse raiumist ülameetodi järgi. Keskealistes ja väljakujunenud koosseisuga küpsevaid puistutes ja veel enam puhtpuistutes raiutakse peamiselt kasvus allajäänud ja rõhutud puud. Raie läheneb säärasel juhul alameetodile. Latimetsas kannab raie vahepealset iseloomu, lähenedes esimesele tüübile (ülameetodile) sega- ja liitpuistutes ja teisele — puht- ja lihtpuistutes.

Puude valik hooldusraietel.

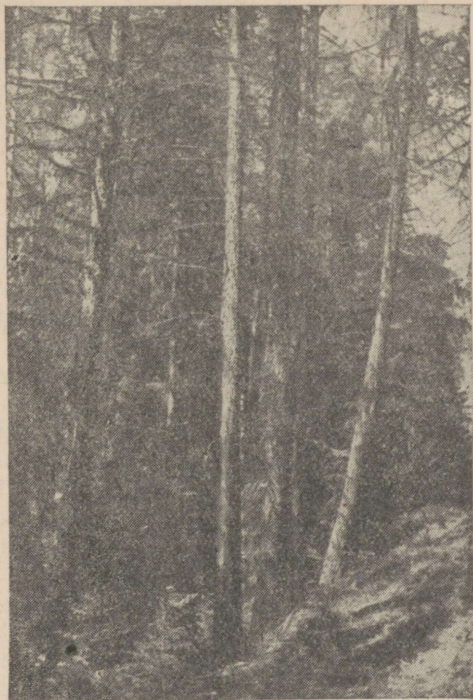
Hooldusraiate teostamise ülesannete hulka kuulub puude valik ja ettemärkimine, raie plaanimine ja läbiviimise vahetu organiseerimine. Kõige komplitseeritum ja vastutusrikkam protsess on puude valik kasvama jätmiseks ja väljaraiumiseks. Puude valikul käsitatakse klassifikatsiooni, mis jaotab kõik puud kolme klassi: I, II ja III. Viimane klass jaotatakse alaklassidesse — III-a ja III-b.

I klassi kuuluvad puistu paremad puud. Puude valikut teostatakse liikide koosseisu, tüvede ja võrade kvaliteedi ning puude kasvupinnal ühtlase asetuse alusel.

Paremaid puid võib valida kõigist puistu koosseisu kuuluvaist puuliikidest. Teatavate majanduslike eesmärkide ja kasvukoha tingimuste jaoks aga määratakse kindlaks pea-puuliik või pea-puu-

liigid, mille hulgast peamiselt valitakse paremad puud. Paremateks puudeks loetakse hästi arenenud tamme, saare, hariliku vahtra ning kõrgekvaliteedilisi aviomänni, vineerikase ja haava tarbetüvesid.

Soovitava koosseisu kujundamisel tuleb lähtuda sellest, et produktiivsemad ja kõigile ohtudele vastupidavamad on sega- ja liitpuistud, milliseid tulebki püüda moodustada. Erivanuselistes puistutes ja erinevais kasvutingimustes peab üksikute liikide segu olema koosseisult ja arvult erinev. Noorendikes ja rikastel pinnastel võib



Joon. 10. Lehisepuistu (umbes 68 a. vana). Parimad (I kl.) ja segav (III kl.) puud.

kõrvalliikide segu olla suurem ja moodustada koosseisust kuni 0,8 või 0,9, küpsevais puistutes ja kehvadel pinnastel aga vähem, umbes 0,1.

Paremad puud peavad olema terved, vigastusteta, sirged, täistüvelised ja hästi okstest laasunud (joonis 10).

Paremate puude võrad peavad olema terved, intensiivse värvusega ja normaalse suurusega okaste või lehtedega. Lehtede (okaste) suuruse vähenemine, nende tuhm värvus, võra hõrenemine ja oksatele samblike ilmumine viitavad puude haigestumisele. Teravatipuline võra annab tunnistust puu heast juurdekasvust, kuna lame

(ümarunud) võra osutab juurdekasvu langusele. Võra vormilt loetakse metsakasvatustlikust seisukohast paremateks puudeks normaalse võraga puud, s. o. niisugused puud, millel võra pikkuse ja laiuse suhe on 2 : 1. Puud kitsaste (pikkuse ja laiuse suhe 3 : 1) ja laiade (suhe 1 : 1) võradega on vähem produktiivsed. Võrade ulatuse suhtes on parimateks puudeks säärased, millel võra pikkuse suhe puutüve üldpikkusega on noorendikes umbes 1 : 2, keskealistes ja küpseis puistutes — 1 : 3. Võrade järgi paremad on 5., 7. ja 4., samuti 6. ja 8. tüüpi puud (joonis 11).

Võra kuju ala- kõrgus	Kitsas	Normaalne	Lai
Kõrge ($\frac{1}{4} H$ ja enam)			
Normaalne (umbes $\frac{2}{3} H$)			
Madal ($\frac{1}{2} H$ ja vähem)			
	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9

Joon. 11. Võra tüübid.

9. tüüpi puud, s. o. hundi-tüüpi puud, mis takistavad eriti just noorendikes paremate puude arenemist, tuleb kõrvaldada. Neid võib jätta vaid erakorralsetel juhtudel suurte tühjade kohtade tekkimise vältimiseks ja kui nende all ei esine järelkasvu. 1. ja 2. tüüpi võradega ja liigselt väljaveninud, kõikuva tüvega puud tuleb samuti raiumisele määrata, sest need piitsutavad kõrvalasuvaid puud ja on tuulest ohustatud. 3. võratüübiga, harilikult puistu alarinde puud jäetakse paremate puude kasvule kaasaaitamiseks kasvama.

Paremad puud valitakse peamiselt Krafti I, II ja III klassi puudest. Neid tuleb kasvupinnale jätta enam-vähem ühtlaselt või rühmadena, millistes nad majanduse eesmärgile vastavalt soodsamini areneksid. Paremate puude näitajad määratakse kindlaks igale puistule vastavalt hooldamise eesmärgile ja need on muutuvad olenevalt kasvukoha tingimustest, metsa tüübist, puistu struktuurist, seisukorral ja päritolust.

II klassi kuuluvad pea- ja kõrvalliikide, peamiselt alistunud, kuid siiski liituse ülemise osa puud, mis

oma asetuse poolest puistus ja oma arenemisega soodustavad I klassi puude ja kogu puistu kasvu tervikuna. Siia kuuluvad aje-puud ja pinnakaitsepuud, mis soodustavad paremate puude tüvede ja võrade arenemist ning parendavad pinnakatet ja pinnast. Siia klassi kuuluvad samuti need puud, mis soodustavalt mõjustavad puude ühtlast asetust kasvupinnal ja võrakatte liituvust. II klassi puudel on puistus teenindav ülesanne. Näiteks 3. tüüpi võraga Krafti IV klassi puud, või teise rinde puud, mis varjavad või ümbritsevad I klassi laiaharulise puu tüve, soodustades selle okstest

laasumist ja tüve täiuslikumaks muutumist, osutuvad II klassi puudeks (joonis 12). Samuti puhtkuusikuis või -männikuis, kus esineb tugev ja tihe pinnakate, on II klassi puudeks pärn ja kask, mille langenud lehed soodustavad toorhuumuse lagunemist ja pinnakatte kobedaks muutumist.

Kaasaaitajate klassi võivad kuuluda individuaalsete vigastustega ja mitmesuguste tüve ja võra defektidega terved puud (köverdunud, ühekülgse võraga jt.), samuti pinnast kaitsvad ja parenda-



Joon. 12. Parim (I kl.) puu ja teda edutav (II kl.) puu.

vad põõsad. II klassi puud, mis soodustavad paremate puude ja tervikuna kogu puistu kujunemist ja kasvu ning üldiselt võtavad osa puistu juurdekasvust, tuleb samuti hooldusraietega asetada soodsatesse kasvutingimustesse.

III klassi kuuluvad nii esimese kui ka teise rinde pea- ja kõrvalliikide puud, mis segavad väljavalitud paremate (I klassi) ja kasulike (II klassi) puude soodsat kasvu. Selle klassi puud jagunevad kahte alaklassi: III-a ja III-b. III-a klassi puud segavad vahetult paremate ja kasulike puude arenemist, sest nad varjavad ja piitsutavad paremaid puid ja tekitavad liigset tihedust (joonis 13). III-b

klassi kuuluvad surnud ja surevad puud, tuulemurtud, seenhaiguste, kooreüraskite või teiste kahjurite poolt vigastatud, väärarenenud (joon's 10), päritavate vigastustega jt. puud, s. o. sellised, mis kuuluvad nende seisundi järgi väljaraiumisele.

I ja II klassi puud valitakse hooldusraietel kasvama jätmiseks, III klassi puud väljaraiumiseks, mida tehakse selleks, et luua esimese ja teise klassi puudele paremaid kasvutingimusi. Ainult III-b klassi puude väljaraiumine on sanitaarraie. Joonisel 14 on toodud erinevaise klassidesse kuuluvate puude näited. Puud samade tunnustega ühtedes tingimustes langevad I klassi, teistes —

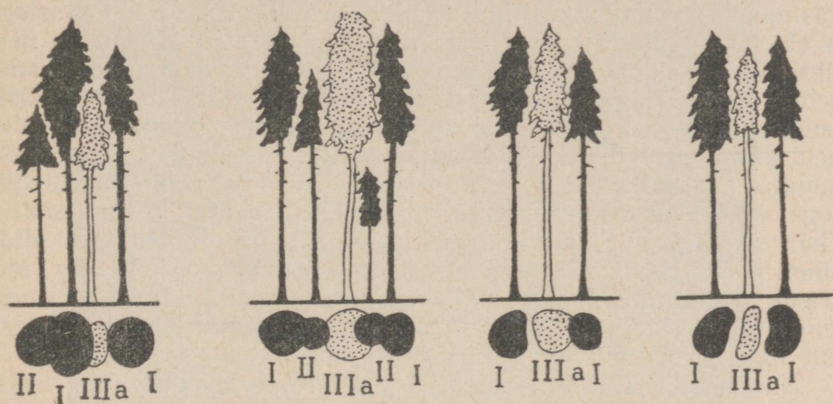


Joon. 13. Juurevõrsest kasvanud kased.

II klassi ja kolmandais — III klassi. Näiteks arvatakse hästiarenenud, kuid noores eas männi pigirooste (*Melampsora pinitorqua*) tagajärjel kõverdunud männid kuivades metsades tihti paremate puude kategooriasse, s. o. I klassi. Samasuguste tüve kõverustega puud jänesekapsamännikuis, kus need on haruldased, kuuluvad harilikult segajate kategooriasse, s. o. III-b klassi, kui aga sellise puu väljaraiumine jätab puistusse suure ja soovimatu avause, siis kuulub see kasulike (kaasaaitajate) kategooriasse, s. o. II klassi.

Komplitseeritum ja seejuures kõige vähem uuritud on puude raiumiseks määramine kuni 20 a. vanustes noorendikes kuni võrade liitumiseni ja nende liitumise ajal, eriti just sega- ja liitpuistutes. Sellel perioodil võib tähele panna kaht vastandlikku üksteisesse üle-

minevat seisu puistu arenemises. Raiesmikele ilmub 2.—3.—5. aastal suurel arvul rühmadena seemikuid, juure- ning kannuvõrseid. Rühmades ilmumine on tegur, mis lahendab uuenemise ja on kasulik puudele — nende võitluses raiesmikel lopsakalt areneva rohttaimestikuga. 3.—5. aastast alates, kehvadel pinnastel isegi hiljem, tekitavad tõusmete suur arv ja nende rühmiti asetus, järelkasv ja võsa seoses võrade ja juurekava arenemisega omavahelise võitluse pinnase ja valguse pärast, pidurdades osa taimede kasvu, mis aeg-ajalt enamkohanenute poolt välja tõrjutakse. Kuigi «olelusvõitlus osutub põhiliseks metsaseaduseks» (G. Morozov) ja looduslik valik esineb progressiivse nähtusena looduses ning on evolutsiooni liikumapanevaks teguriks, võivad siiski selles võitluses



Joon. 14. Erinevaise klassidesse kuuluvad puud: I kl. — parimad; II kl. — parimaid soodustavad ja III kl. — parimaid segavad puud.

tihti majanduslikult väärtusetud liigid ja indiviidid. Seepärast on vajalik inimese teadlik vahelesegamine puude olelusvõitluses.

Loodusliku valiku alusel on vajalik teostada kunstlikku valikut, elementaarset selektsiooni, mis nõrgestaks konkurentsi ja abistaks väärtuslikumaid liike ja indiviide.

Hooldusraieid tuleb puistuis teostada ühtlaselt ja püsivalt, vähendades puistu täiust iga hooldusega 0,1—0,3 piirides, rohkem kõrgema täiusega, sega- ja liitpuistutes, vähem väiksema täiusega ja puhtpuistutes. Puistu optimaalseks täiuseks pärast hooldusraie teostamist tuleb lugeda 0,8. Liitpuistutes võib ülarinde täius väheneda kuni 0,7, järelkasvu ja alusmetsaga valmivais puistutes aga koguni kuni 0,6. Teise rinde liikide valgustamisel võib esimesel raiel viia ülarinde täiuse kuni 0,5 ja isegi 0,4. Põõsaste väljaraiumise intensiivsus määratakse selle järele, millisel määral nad rõhuvad pea-puuliike. Noorendikes raiutakse põõsaid välja tavaliselt suurel hulgal.

Valgustus- ja puhastus-raieid, kui neist saadavate metsamaterjalide ärakasutamine ei toimu täielikult, teostatakse mittetäielikult ja ühtlaselt üle kogu pinna, vaid ainult osalisel (25—50%) pindalal — koridoridena (Moltšanov), kulissidena ja ribadena (Timofejev).

Hooldusraied mitmesuguse koosseisuga puistutes.

Hooldusraied männipuistutes.

Männi bioloogilised eriomadused, mis määravad tema kasvata-mise režiimi, seisnevad tema valgusnõudlikkuses, tuulekindluses, noorusea kiires kasvus, väheses nõudlikkuses pinnase suhtes ja vastupanus temperatuuri äärmustele. Seoses nende eriomadustega tuleb männikute hooldamisega alustada varakult, hooldada neid tihti või küllaldase intensiivsusega, valides paremaid puid, peami-selt ülarinde valgustatud osast, Krafti I, II ja III klassist. Teiste puuliikide segu on männile alati soovitatav ja hooldusraietel tuleb neid jätta kasvama kui I klassi, s. o. kui paremaid ja parematele puudele kaasaaitavaid puid. Puistu vanemas eas peab kõrvalliikide segu vähenema arvestusega, et lõppraieks saavutatakse majandus-likult soovitamam puistu koosseis, mõõted ja tüvede kvaliteet. Mida enam lisandub männile teisi puuliike, seda tugevam võib olla raie-kraad. Haab tuleb männikuist, eriti just noorendikest, välja raiuda, kuna ta soodustab seenhaiguse (*Melampsora pinitorqua*) arenemist, mis nakatab mändi.

Nooremas eas (3—4-aastaselt) teostatakse hooldusraieid esma-järjekorras sega- ja liitmännikuis, kus mändi varjab ja lämmatab

Tabel 17

Puisturühmad	Puistu vanus hool-dusraiate alguseks	Valgustus- ja puhas-tusraied			Harvendusraied			Põimendusraied		
		Täius hool-duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hool-duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hool-duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Puht-	10—15	0,9—1,0	5	10—15	0,9—1,0	5—10	15—20	0,8—1,0	10	10—20
Sega-	5—8	0,8—1,0	3—5	12—25	0,8—1,0	5	15—25	0,9—1,0 0,7—0,8	5—10	20—25 10—15
Sega- liit-	3—4	0,9—1,0 0,7—0,8	2—3 3—5	25—30 15—20	0,9—1,0 0,7—0,8	5 —	25—30 15—20	0,9—1,0 0,7—0,8	5 —	20—25 10—15

M ä r k u s. Süstemaatilisel hooldamisel võib raiekraadi (lahtrid 5, 8, 11) alandada 20—25% võrra.

kiirekasvuliste lehtpuude — pärna-, sarapuu-, haava- ja kasevõsa. Neis puistutes 2—3 aastat valgustusraiega hilinedes võib mänd täielikult hukkuda ja selle läbi tekib puuliikide vaheldus pehmete puuliikide kasuks. Mändi lämmatavate puu- ja põõsaliikide väljaraiumist teostatakse tavaliselt intensiivselt. Puhtmännikuis algab hooldamine hiljem (10—15-aastaselt) ja raied viiakse läbi keskmise intensiivsusega, isegi nõrgakraadiliselt. Puhtpuistutes kutsub hooldusraiete hilinemine esile vaid puude suure väljasurevuse ja vähendab mõningal määral üksikute puude juurdekasvu, seevastu aga parendab tüvede okstest laasumist ega muuda puistu koosseisu.



Joon. 15. Hooldamata 50-aastane männik.

Tabelis 17 on toodud arvulised lähtealused männikute hooldusraiete kohta NSV Liidu RKN-i juures asuva Metsavalve Peavalitsuse poolt tarvitusele võetud kolmes kasvukoha tingimuste ja koosseisu rühmas: puhtmännikuis kehvadel pinnastel (sambla-, pohla- ja kanarbikumännikud), männikuis teiste puuliikide seguga rikkamail pinnastel (mustikamännikud ja karusamblamännikud kuuse ja tamme rindega) ning sega- ja liitmännikud savi-liiva- ja liiv-savi-pinnastel (jänese kapsa-, pärna- ja sarapuumännikud).

Joonisel 15 on esitatud hooldamata männik.

Hooldusraied kuuse-lehtpuuistutes.

Kuuse varjusallivus, juurekava levik pealispinnas, nõudlikkus pinnase ja atmosfääri niiskuse suhtes, külmahellus ja aeglane kasv noores eas on kuuse bioloogilised iseärasused. Need määravad kuuse kasvatamise režiimi ja hooldusraiete tehnilised võtted.

Puisturühm.	Puistu vanus hool- dusteete alguseks	Valgustus- ja puhas- tusraied			Harvendusraied			Põimendusraied		
		Täius hool- duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hool- duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hool- duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast
Puht- ja üksi- kute lehtpoo- de seguga kuusikud	10—12	0,9—1,0	5	15—25	0,8—1,0	10	10—20	0,8—1,0	10	10—20
Segakuusikud pehmete ja kõvade leht- puude seguga	8—10	0,8—1,0	3—5	20—35	0,8—1,0	5	15—25	0,8—1,0	10	15—25

Märkus. Süstemaatilistel hooldusraietel võib raiekraad (lahtrid 5, 8, 11) väheneda 20—25% võrra.
Joonisel 16 on esitatud männik pärast harvendusraiet.



Joon. 16. Hooldatud 50-aastane männik.

Kuuske tuleb eriti selle noores eas kasvatada segus ja teiste puuliikide turbe all. Noortes puistutes võib teiste puuliikide segu olla ulatuslik ja massilt ületada kuuske, valmivais ja küpsedes puistutes ei tohi segu ületada 30—10% üldtagavarast, lehtpoo alusmets kuusikuis võib aga olla isegi alla 10%. Hooldusraietega on vaja luua mitmerindeline puistu, jättes kasvama tuulekindlad puud ja

nende salgad. Liitust tuleb kuusikuis hõrendada ettevaatlikult, et mitte rikkuda metsa kasvukeskkonna terviklikkust. Hooldusraied tuleb kuusikuis alustada hiljem kui männikuis, ja need tuleb läbi viia nõrgemakraadiliselt, et nende võrakate oleks alati liitunud ja sügavam. Noortes puistutes tuleb kuuske tugevamini harvendada ülarindest lehtpuude väljaraiumisega, kuid latimetsas ja keskealistes puistutes — mõõdukalt või nõrgalt lehtpuude ja kuuse arvel. Prof. A. Tjurin soovib erinevais režiimides kasvanud kuusepuistute kasvukäigu uurimise alusel kasutada noores eas tugevaid ja hiljem mõõdukaid raieid.

Tabelis 18 on toodud arvulised lähtealused kuusikute hooldusraiete kohta Metsavalve Peavalitsuse poolt tarvitusele võetud järgmistele puistute kasvukoha-tingimuste rühmades: a) puhtkuusikuis ja kuusikuis üksikute mändide ja lehtpuuseguga kehvadel pinnastel (pohla-, mustika-, karusamblakuusikud) ja b) kuusikuis lehtpuude ja ka männi seguga rikkamail pinnastel (jänese kapsa-, pärna-, sarapuu- ja mägisõstrakuusikud).

Hooldusraied tammepuistutes.

Tamm on valgusnõudlik, põõsastub ja kasvab noores eas aeglaselt, on tundlik hilis- ja talvekülmade suhtes, kasvatab vesivõsusid nii liigselt valgustusel kui ka tugeval varjamil, omab tugevat ja sügavale tungivat juurekava ja on nõudlik pinnase suhtes. Kõik need tamme bioloogilised erinevused määravad ka hooldusvõtted. Vene metsateadlaste piltliku väljenduse järgi «tamm armastab kasvada kasukas, kuid palja peaga», prantsuse metsateadlased aga ütlevad: «Võra päikese poole, tüvi varjus, juured värskes pinnases». Seepärast tuleb tamme kasvatada sallivatest puu- ja põõsaliikidest sega- ja liitpuistutes. Need liigid loovad võradele vertikaalse liituvuse ja mitmerindelisuse ning kaitsevad seega tamme külgvalguse eest, väldivad põõsastumise võimaluse, soodustades samaaegselt kõrguskasvu.

Erinevates kasvukoha-tingimustes ja vanuses peab tammele kõrvalliikide segu olema erisugune: noorendikes ja parematel boniteetidel — suurem (0,7—0,8 koosseisust), valmivais puistutes ja madalatel boniteetidel — vähem (0,2 kuni 0,3). Eriti tähtsat osa etendavad tamme kasvatamisel alusmetsa liigid, eriti just valgust ja puhastust vajavatel aastatel, mispärast alusmets kujuneb samuti hooldusobjektiks.

Tammepuistutes algavad hooldusraied varakult: paremais kasvu-tingimustes, seemnest kasvanud täisliitusega seganoorendikes — 2, 3, 4-aastaselt ja korduvad tihti — iga 2—3 aasta järel, kuid keskmistes ja halbades kasvutingimustes, kannuvõrsest tekkinud ja ebatäieliku liitusega noorendikes — 5—10-aastaselt ning korduvad harvemini — iga 3—5 aasta järel. Esmajoones raiutakse tamme ja saart lämmatav, peamiselt sarapuu-, jalakaliste, haava-, pärna- ja

Puisturühm	Puistu vanus hool- dusriiete alguseks	Valgustus- ja puhas- tusriiad			Harvendusriiad			Põimendusriiad		
		Täius hool- duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hool- duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hool- duse algul	Raiumiste korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kuivad vahtra- pärnatammikud	10	0,8—1,0	7	10—20	0,8—1,0	7—10	10—20	0,8—1,0	10	10—15
Kuivad valge- pöögitammi- kud	7—8	0,8—1,0	5	20—40	0,8—1,0	5	10—20	0,8—1,0	10	10—20
Värsked ja niisked vaht- ra-pärna- tammikud	3—4	0,7—1,0	3—4	25—45	0,7—1,0	5	20—30	0,8—1,0	7	20—30
Värsked ja niisked val- gepöögitam- mikud	2—3	0,7—1,0	2—3	30—50	0,7—1,0	5	25—35	0,8—1,0	7	20—30
Eelstepivõot- me pöösas- ja seljandike tammikud	7—8	0,8—1,0	7	10—20	0,8—1,0	7—10	10—20	0,8—1,0	10	10—15
Pöösas- ja luhatammikud	3—5	0,7—1,0	3—5	25—35	0,8—1,0	5	15—25	0,8—1,0	10	10—20

Märkus. Süstemaatilistel hooldusriietel võib raiekraad (lahtris 5, 8, 11) väheneda kuni 20—25%.

kasevõsa, samuti ka pea-puuliikide haiged ja kidurad eksemplarid. Väljaraiumine teostub kogu pindalal või ainult osaliselt — koridori-
dena (4 ja 2 m). Paremate puude valik ja puistu tehnilised kujun-
dusvõtted peavad olema seotud tamme ja saare päritoluga. See-
juures on võimalik kolm tüüpilist juhtu: 1) kui hooldataval pind-
alal on küllaldaselt arvul seemnest kasvanud tammesid ja puistu
kujundatakse neist; 2) kui seemnest kasvanud tammed puuduvad ja
puistu kujundatakse võrseist arenenud puukestest ja 3) kui seem-
nest kasvanud tammede puudumise tõttu puistu kujundatakse võr-
seist ja seemneist kasvanud tammedest. Parimate võrsepuude vali-
kul on aluseks puude hea juurdumine ja ühtlane paigutus kasvu-
pinnal. Väljaraiumisele kuuluvad võrsepesa halvasti juurdunud ja
köverdunud tüved.

Arvulised lähtealused tammikute hooldusriiete kohta on toodud
tabelis 19 vastavalt Metsavalve Peavalitsuse poolt tarvitusele võe-
tud kasvukoha-tingimuste gruppidele.

Hooldusraied kasepuistutes.

Kask on valgusearmastaja, kiirekasvuline, vähenõudlik pinnase suhtes ja võrdlemisi tuulekindel. Kaasikuis teostatakse hooldusraieid ligikaudu samuti nagu männikuis. Kaasikud võivad olla kasvanud seemnest, kännuvõrsest või ka segamini. Viimane asjaolu tingib ka mõningaid erinevusi puude valikus kasvamajätmisel ja väljaraiumisel. Kasvamajätmiseks valitakse seemnest kasvanud kased. Kännuvõrse kaasikuist tuleb välja raiuda halvasti (kõrgelt) juur-



Joon. 17. 60-aastane kaasik enne hooldusraiet.

Tabel 20

Puisturühmad	Puistu vanus hool- dusraiate algul	Valgustus- ja puhas- tusraied			Harvendusraied			Põimendusraied		
		Täius hool- duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hool- duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hool- duse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast
Puhtpuistud	7—10	0,9—1,0	5	10—20	0,8—1,0	5	10—20	0,8—1,0	10	10—20
Segapuistud	5—7	0,8—1,0	5	15—25	0,8—1,0	5	15—25	0,8—1,0	5	15—25

M ä r k u s. Süstemaatilistel hooldusraietel võib raiekraad (lahtrid 5, 8, 11) väheneda 20—25% võrra.

Joonistel 17 ja 18 on toodud kasepuistud enne ja pärast hooldamist.

dunud, samuti halvemate tüvedega ja võradega puud. Säärastes puistutes on hooldusraiate ülesandeks saavutada ühtlane puude asetus kasvupinnale.

Kasele on teiste puuliikide segu väga soovitatav ja selleni tuleb kõigiti püüda, viies kännuvõrseist tekkinud kaasikud (madalmets) üle seemnetekkelisteks puistuteks (kõrgmetsaks) puht- ja lihtpuistud — sega- ja lihtpuistuteks. Seguna on kasel esimeses rindes soovitatav mänd, kuusk, tamm, saar, pärn ja seemnetekkeline haab, teises rindes — pärn ja kuusk. Produktiivsemaiks osutuvad sega- ja liitkaasikud pärna- ja sarapuuseguga.



Joon. 18. 60-aastane kaasik pärast hooldusraiet.

Kaasikute hooldusraiate arvulised lähtealused on toodud tabelis 20 puistute kahe rühma — puht- ja segakaasikute kohta.

Hooldusraied lepuistutes.

Sang- ja valgelepp erinevad teravalt teineteisest bioloogiliste omaduste poolest ja evivad erinevat majanduslikku tähtsust.

Hooldusraieid võib neis puistutes läbi viia samuti nagu kaasikuis, püüdes puid mahutada võimalikult ühtlaselt kasvupinnale ja luua segapuistuid, segades valgelepale kaske, kuuske ja mändi, sanglepale — saart, tamme ja kuuske.

Hooldusraietel sanglepuistuis tuleb silmas pidada, et sanglepp uueneb peamiselt kännuvõrsete kaudu, kasvab kiiresti ja teda kahjustab südamemädanik. Noorendike harvendamisel tuleb võrsepesadesse jätta mitte rohkem kui kaks-kolm tervet hästiarenenud ja madalalt emakännule kinnitunud tüvekest. Üle 30 aasta vanuses

puistus tuleb jämedus-juurdekasvu suurendamiseks ja kiiremaks vineeri-toormaterjali saamiseks teostada tugevamakraadilist hooldusraiet, raiudes välja kuni 35% tagavarast. Esmajoones tuleb hooldusraied läbi viia kõrge produktiivsusega lepikuis — läbi-voolava veega, muda-huumuse ja huumus-karbonaatpinnastel. Puud tuleb välja raiuda talvel, kui maa on külmanud.

Hooldusraied haavapuistutes.

Bioloogilistelt omadustelt kuulub haab valgusiembeste ja varju-sallivate vahepealsesse liiki. Haavikud asendavad puuliikide vahel-dusel kuuse- ning kuuse-männi- ja tammepuistuid, olles tüüpiliseks



Joon. 19. 70-aastane hooldatud haavik.

juurevõrsest arenevaks puuks, sest haab annab rikkalikult juurevõrseid. Haavikute eriomaduseks on nende varane ja massiline kahjustumine südamemädaniku poolt, mida esile kutsub ebatuletael (*Fomes ignarius*), mille eosed tungivad ükskõik missugust vigastust kaudu puutüvesse: inimese poolt metsamaterjalide välja-veol tekitatud vigastused, karjatamise, jäneste, hiirte, metskitsede, põtrade, putukate jt. poolt tekitatud vigastused.

Haavikute hooldamise ülesandeks on nende tervendamine ja puhtpuistute sega- ja liitpuistuteks muutmine, segades neisse kuuske, tamme, pärna, kaske, sarapuud. Hooldamisel raiutakse välja seente viljakehadega, mehaaniliste riketega, külmalõhedega, vähjahaava-dega, tüve alumises osas kinni kasvamata surnud okstega ja tuge-vasti rõhutud puud. Hooldusraietega tuleb haavikuis luua võimalu-

Puisturühmad	Puisu vanus hooldusraiate algul	Valgustus- ja puhastusraied			Harvendusraied			Põimendusraied		
		Täius hoolduse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hoolduse algul	Korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast	Täius hoolduse algul	Raiumiste korduvus (aastad)	Raiekraad — % tagavarast
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Puhtpuistud	8—10	0,9—1,0	5	15—20	0,8—1,0	5	15—20	0,8—1,0	7—8	15—25
Segapuistud	5	0,8—1,0	3—5	20—30	0,8—1,0	5	20—30	0,8—1,0	5—7	20—30

Märkus. Süstemaatilistel hooldusraietel võib raiekraad (laht-rid 5, 8, 11) 20—25% võrra väheneda.

Joonisel 19 on toodud haavapuistud enne ja pärast hooldamist.

sed neisse valguse ja soojuse sissepääsuks ja toorhuumuse lagunemiseks, mis tugevdab puu jämeduse juurdekasvu ja pidurdab südamemädaniku arenemist.

Tuleb meeles pidada, et kasvades väga erinevais pinnase- ja kliimaatilistes tingimustes, areneb haab hästi vaid hästiõhustatud toiteainerikkais pinnastes. Rasketel ja külmaladel savimaadel, kehvadel liivadel, madala reljeefiga aladel ja külmalohkudes kasvab haab halvasti ning juba esimestest eluaastatest alates kahjustab teda massiliselt südamemädanik.

Haavikute hooldusraiate arvulised lähtealused puistute kahele rühmale puht- ja segahaavikuile on toodud tabelis 21.

Hooldusraiate eriliigid.

Hooldusraiate eriliikidesse kuuluvad oma ülesande täitnud seemnepuude ja üleseisnud puude koristamine, alusmetsa väljaraiumine, okste laasimine ja niinimetatud sanitaarraied.

Seemne- ja üleseisnud puude koristamine.

Seemnepuud raiutakse välja pärast seda, kui need on oma ülesande täitnud, s. o. seemendanud raiesmiku või kui raiesmik on metastunud nende kaasabil, või kui see on rohustunud nii tihedasti, et seemnepuude edasine hoidmine on otstarbetu, ja kui raiesmikku on vaja kunstlikult metsastada. Seemnepuud raiutakse viivitamatult pärast langi seemendumist ja igal juhul enne noorendiku liitumist ning esimest valgustusraiet. Mida varem kõrvaldatakse langilt seemnepuud, seda vähem rikutakse noorendikke seemnepuude langesel, eriti aga metsamaterjalide väljaveol. Et noorendikke vähem

kahjustada, langetatakse seemnepuud ja veetakse välja metsamaterjalid lumega, sest lumi katab ja kaitseb noori puukesi vigastamise ja purustamise eest. Seemnepuud tuleb langetada erilise ettevaatusega. Juhul, kui puude võrad on väga arenenud, on vaja kasvavad ja surnud oksad laasida, silmas pidades ohutustehnika eeskirju.

Üleseisnud puud ja raiejäägid raiutakse samade ettevaatusabinõude tarvituselevõtmiseks.

Alusmetsa väljaraiumine.

Alusmetsa raiutakse välja majanduslikul otstarbel kasutamiseks, uue võsa tekitamiseks (noorendamiseks), majanduslikuks otstarbeks soovitatavate puuliikide loomuliku uuenemise ja arenemise takistuste kõrvaldamiseks ja soodsate arenemistingimuste loomiseks, samuti valguse, soojuse ja sademete suuremal määral pinnase juurde pääsemiseks ja seoses sellega pinnakatte kõdunemise soodustamiseks.

Olenevalt majanduslikest ülesannetest raiutakse alusmets välja täielikult või osaliselt. Osalisel väljaraiumisel tuleb reguleerida põõsastes võrsete arvu, olenevalt juurekavast. Alusmets raiutakse otse juurekaelalt.

Okste laasimine.

Okste laasimine suurendab tarbepuidu väljatulekut ja parendab selle kvaliteeti, parendab puistu sanitaarset seisukorda ja vähendab metsa tuleohtlikkust. Okste laasimist teostatakse puude kasvu parendamise eesmärgil männi-, kuuse- ja lehisepuistutes, kui ilmneb pidurdumine loomulikus okste laasumises. Oksi lõigatakse vaid liigselt arenenud võradega puudelt ja puudelt, millel toimub loomulik okste laasumine halvasti. Ühel hektaaril valitakse 100 kuni 500 sellist puud, suuremal arvul vaid niisugusel korral, kui okste laasimise kulud on võimalik katta okste müügist saadava rahaga. Okste kõrvaldamisega alustatakse noorendikes, 10—20-aastases metsas, ja korratakse iga 5—10 aasta tagant kuni tüve puhastamiseni $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ lõppraie-ea üldpikkusest.

Okste laasimiseks kasutatakse oksakääre, Allersi saagi, mitmesuguseid teisi käsisaage ja oksalõikajaid. Paremaid tulemusi annab okste saagimine, mida teostatakse kahe võttega: algul tehakse oksale altpoolt sisselõige, mille järel oks saetakse ülaltpoolt läbi. Puude otsa ronimiseks kasutatakse mitmesuguseid kergeid redeleid. Oksi laasitakse sügisel või varakevadel enne mahlaliikumise algust.

Sanitaarraied.

Sanitaarraietel raiutakse puistu koosseisust välja surnud ja surevad puud, sekundaarsete kahjurite (üraskite, siklaste, hundmardiklaste) poolt asustatud puud, primaarsete kahjurite (kedrikute, vak-

surite) poolt kuni kuivamise seisundini kahjustatud ja seenhaigustest nakatatud puud, tuulemurd ja -heide, ning teised puud, mis halvendavad metsa sanitaarset seisundit või põhjustavad tuleohtu. Sanitaarraietega kõrvaldatakse ka need puud, mis on haiguste edasikandjateks põllumajanduslikele taimedele, aedadele, parkidele ja hinnalistele metsa-puuliikidele. Sanitaarraieid võib teostada puistu kõrgis vanuseastmetes. Kohaldades eespoolkirjeldatud puude klassifikatsiooni, on see III-b klassi puude väljaraiumine.

Hooldusraiate plaanimine ja organiseerimine.

Hooldusraiate plaanisel metsamajandite, metskondade, metsandike, kvartalite ja osatükkide (literate), samuti aastate ja aasta-aegade järgi tuleb arvestada: 1) antud metsamajandi ja metskonna rahvamajanduslikku, eriti aga veehoiu- ja pinnasekaitse tähtsust; 2) puistu metsamajanduslikke iseärasusi; 3) rahvamajanduse mitmesuguste harude nõudeid hooldusraietest saadavale puidule; 4) inimtööjõudu, transpordivahendeid ja tehnilist personali hooldusraiate läbiviimiseks; 5) raiekraadi ja korduvust.

Hooldusraied plaanitakse esmajärjekorras metsavaestesse rajoonidesse ja metskondadesse, linnade ja asulate, vabrikute ja tehaste lähedusse ning lähemasse ümbrusse, samuti veehoiu- ja kaitsemetsadesse. Luues hooldusraietega puistutele soovitud koosseisu, vormi ja kasvukiiruse, on võimalik reguleerida pinnavee äravoolu ning sellega pehmenendada tormilisi veetõuse ja jõgede üleujutusi ning takistada pinnase uhtumist.

Puistute metsamajanduslike iseärasuste kohaselt tuleb hooldusraied projekteerida eeskätt kvartalitesse ja metsaosadesse sega- ja lihtpuistutes, kus esineb rohkemal määral defitsiitseid ja majanduslikult väärtuslikke suurema produktiivsusega puuliike. Põhimiste metsa moodustavate puuliikide jaoks võib võtta aluseks tabelis 22 toodud hooldusraiate teostamise järjekorra liikide koosseisu ja metsatüüpide järgi.

Mitmesuguste täiuste juures tuleb esimeses järjekorras raiumisele määrata kõrge täiusega puistud.

Vanuse järgi tuleb hooldusraied projekteerida esimeses järjekorras tamme-, saare- ja männi-seganoorendike, keskealiste kaasikute, kuusikute, haavikute ja puhtmännikute osas.

Puistute seisukorra järgi tuleb hooldusraied esmajoones läbi viia massiliselt haigestunud ja vigastustega puistutes, kus leidub rohkesti surnud ja kuivanud puid.

Hooldusraied tuleb esmajärjekorras projekteerida metskondadesse ja kvartalitesse, kus on võimalik väljaraiutud puud täielikult ära kasutada, kus on tööjõudu, transporti, tehnilist järelevalvet ja juhtimist.

Väljaraiutav puidumass ja hooldusraiate korduvus oleneb puistu omadustest ja ökonoomilistest tingimustest. Eespool on toodud lähetealused plaanimiseks.

Peapuuliik	Metsatüübid		
	I järjekord	II järjekord	III järjekord
Tamm	Tamme-valgepöõgi- puistud, I bon. Tamme-vahtra-pärna- puistud liivsavil (niis- ked ja värsked) Tammikud pöösastega, luha terrassil Tamme-kasepuistud Tamme-haavapuistud	Tamme-valgepöõgi- puistud, II bon. Tamme-vahtra-pär- napuistud (kuivad) Eelstepitammikud	Pärna-alusmetsaga tamme-vahtrapuis- tud (väga kuivad) Puht-tammikud saviliival (kännuvõr- sest)
Saar	Saare-tammepuistud vahtraga — hallidel metsa-liivsavidel (niis- ked, värsked) Saare-sanglepapuistud	Saare-tammepuistud vahtraga ja teiste liikidega (kuivad)	
Mänd	Sarapuumännikud Pärnamännikud Männipuistud tammega Männi-kuuse (jänese- kapsapuistud)	Mustikamännikud Pohlamännikud Karusamblamänni- kud	Kanarbikumännikud Männikud luitesel ja- kuil
Kuusk	Ülase-jänese-kapsakuu- sikud	Jänese-kapsakuusi- kud	Mustikakuusikud Karusamb'akuusikud Pohlakuusikud
Kask	Kase-männipuistud Kase-sarapuu-pärna- puistud	Kase-kuusepuistud Puht-kaasikud, I bon.	Puht-kaasikud, II ja III bon.
Haab	Haava-tammepuistud Haava-pärna-sarapuu- puistud	Haava-kuusepuistud Puht-haavikud, IV bon.	Puht-haavikud, I—III bon.
Sanglepp	Lepa-saarepuistud Lepa-kasepuistud, I bon.	Puht-lepikud, I—II bon.	Puht-lepikud, III bon.

Hooldusraiate pindalad määratakse kindlaks hooldamist vaja-
vate puistute pindala (igale hooldusraie liigile valitseva puuliigi
piirides) jagamisega aastate arvule, mille kestel toimub hooldamise
kordamine.

Hooldusraied tuleb projekteerida suurte pindaladena: tervete
kvartalite ja metsatükkidena. Hooldusraiate kontsentreerimine liht-
sustab nende läbiviimist ja muudab selle odavamaks.

Metsahooldusraied hõlmavad järgmisi toiminguid: pindalade
valik ja eraldamine, puude raiumiseks ettemärkimine, puude välja-
raiumine, metsamaterjalide koondamine ja väljavedu, samuti raie-
kohtade puhastamine.

Hooldusraiate pindalade väljavaliku ja eraldamise peab teos-
tama metsaülem vastavalt kinnitatud plaanile.

Pindalad tuleb eraldada tervete kvartalitena, kuhu võivad kuuluda puistud mitmesuguses koosseisus ja vanuses ning järelikult, mitmesugused hooldusraiate liigid. Hooldamiseks määratud kvartalid tuleb tükeldada ribadeks pikema külje ja väljaveo suunas. Tükeldamist teostatakse 2,5—3 m laiuste sihtide-teenena. Ribade laius, olenevalt kohalikest majanduslikest tingimustest, peab noorendikes olema 50—100 m, II ja III vanuseklassi puistutes — 100—200 m. Sihtidel-teedel ei tohi olla kände, siia laotakse metsamaterjalid ja põletatakse metsa ülestöötamise jäätmed; neid kasutatakse ka materjalide väljavedamiseks ja need kõrvaldavad tulevikus vajaduse eralduste tegemiseks ning kergendavad metsakaitset tuleohu ja omavoliliste raiumiste vastu.

Hooldusraiateks eraldatud alad tähistatakse postidega, millised püstitatakse teedele-sihtidele. Postile märgitakse hooldusraie liik, aasta ja pinna suurus. Eraldatud osatükkide kohta koostatakse joonised, mis kantakse hooldusraiate albumi.

Puud märgistatakse raiumiseks ette metsaülema või viimase määramisel tehniku poolt, kes on omandanud puude valiku põhi- alused.

Raiumiseks määratud puud märgistatakse kõik rinnakõrguselt metsamajandis kasutatava märgiga ühest ja samast küljest. Märgistamisel kasutatakse märknuga (Ditmari nuga). II ja III vanuseklassi puistutel lüüakse peale tavalise märgistamise juurekaelale tempel.

I klassi noorendikes (valgustus- ja puhastusraietel) märgistatakse puud ainult proovitükkidel (0,05 ha), mis on eeskujuks tehnilisele personalile ja töölistele.

Puid on kõige parem raiumiseks ette märgistada siis, kui need on lehis.

Umbkaudne puude arv, mis ühel tööpäeval lumeta maapinnal ühe tehniku poolt kõrge täiusega (0,8—1,0) I—II bon. puistutes ette märgistatakse, on toodud tabelis 23 (V. Timofejevi ja N. Geor-gijevski andmetel).

Tabel 23

Puuliik	Puistu keskmine läbimõõt					
	Kuni 8 sm (valgustus- ja puhastusraied)		8 sm kuni 14 sm (harvendusraied)		14 sm alates (põimendusraied)	
	Puude arv tk.	Pindala ha	Puude arv tk.	Pindala ha	Puude arv tk.	Pindala ha
Tamm	2000	0,50	800	1,50	500	2,5
Mänd	2000	1,00	1500	2,00	1000	3,5
Kuusk	2200	0,75	1500	1,50	1200	2,5
Kask	1800	0,60	1000	1,50	800	2,5
Haab	2500	0,60	1800	1,50	1200	2,5
Pärn	3000	0,90	1300	1,75	1200	2,5

Väljaraiumisele kuuluvate puude ülelugemist teostatakse kas kogu pindala ulatuses või osaliselt — ribadena piki visiire või proovipindadel. Ribalisel ülelugemisel aetakse põiki üle osatüki mitte vähem kui kolm visiiri, laiusega 5 m, arvestusega, et mõõdetavate puude arv ei oleks väiksem kui 200. Proovitükkide suurus kuni 15 aasta vanustes puistutes ei võiks olla alla 0,1 ha, 15—30-aastastes — mitte alla 0,25 ha, 30—70 a. puistutes — 0,5 ha.

Puude väljaraiumist ja ülestootamist, samuti raiekohtade puhastamist teostatakse kooskõlas eeskirjadega, mis on toodud erijuhendites.

IV. Raiekohtade puhastamine.

Raiekohtade puhastamise mõiste ja ülesanded.

Raiekohtade puhastamine seisneb raiekoha maa-ala vabastamises metsatöötlemisel kasutamata jäetud raiejäätmeist nende raiestikult kõrvaldamise või kohapeal hävitamise teel.

Raiekohtade puhastamise eesmärgiks on:

- a) tulekahjude tekkimise ohu ärahoidmine ja kõrvaldamine, mis võib tekkida eriti kergestisüttivatest okaspuude raiejäätmetest;
- b) pinnase füüsikaliste, keemiliste ja mikrobioloogiliste omaduste parendamine eduka loodusliku uuendumise kindlustamiseks;
- c) raiejäätmetel kahjulike putukate ja parasitiseente massilise paljunemise ohu kõrvaldamine ja ärahoidmine;
- d) metsamaterjalide väljaveo ja järgnevate metsa-kultiveerimistööde kergemaks ja odavamaks muutmine.

Raiekohtade puhastamist teostatakse järgmisel viisil:

- 1) raiejäätmed kogutakse hunnikutesse ja kuhjadesse, millised kas kõrvaldatakse raiestikult või jäetakse kohapeal kõdunema;
- 2) raiejäätmed põletatakse või 3) peenendatakse ja pillutakse raiealale laiali.

Raiekohtade puhastamine peab toimuma üheaegselt metsatöötlemisega.

Raiealade puhastamine lageraiete puhul.

Lageraielankide puhastamisel võib kasutada ükskõik missugust eespoolmainitud kolmest viisist.

Metsaraiejäätmete kogumine hunnikutesse ja kuhjadesse.

Hunnikuisse kogutud raiejäätmed kas viiakse raiestikelt ära või jäetakse kohapeale kõdunema.

Raiejäätmete kogumist ja edasise äraviimise jaoks hunnikutesse ladumist, kubedesse sidumist ja väljavedu tuleb teostada ilma järelkasvu ja loodusliku külvi taimi rikkumata. Raiejäätmed tuleb laduda suurtesse hunnikutesse, umbes 50 hunnikut hektaarile.

Hunnikud peavad olema metsaservast vähemalt 5—10 m, seemnepuudest, metsamaterjalide virnadest ja küttepuidest vähemalt 3—5 meetri kaugusel.

Et okaspuu-raiejäätmeid ei asustataks kahjulike putukate poolt, laotakse jämedad oksad ja puuladavad hunniku põhja ja kaetakse pealt peente okas- ja lehtpuuokstega. On raiejäätmeid hunnikusse kogutud talvel lumega, siis teostatakse kevadel pärast materjalide väljavedu täiendav puhastus ehk järelduhastus. Seejuures jäetakse maha peened oksad (kuni 0,5 m tüükaotsast), eriti just lehtpuude omad, samuti okkad ja lehed, mis ei takista maapinna ettevalmistamist metsauuendamiseks. See on eriti soovitatav kuivadel, orgaaniliste ainete poolt vaestel liivastel pinnastel asuvais männikuis (samblikumännikuis), rasketel märgadel pinnastel asuvais kuusikuis (karusamblikuusikuis) ja lehtpuupuistuis (kaasikuis ja haavikuis) tingimusel, et oleksid rakendatud tulekaitse-abinõud.

Toimub raiekohtade puhastamine kevadel, siis tuleb okaspuukännud, mille kõrgus on üle ühe kolmandiku läbimõõdust, samuti ka kännud, mida on asustanud kahjulikud putukad (männil — suur säsiürask ja kuusel — suur kuusekooreürask), koorida ajavahemikus, kus kahjurid on tõugu staadiumis. Kände, milliste kõrgus on alla ühe kolmandiku läbimõõdust, kooritakse vaid sel juhul, kui need on varjatud raiumisel kasvama jäetud järelduhastuse või alusmetsa poolt.

Koos raielangi puhastamisega tuleb puhastada ka langiga piirnevad puistud langi äärt mööda vähemalt 5 m laiuses.

Raiejäätmeid võib suveks metsa hunnikusse jätta vaid kevadisel-suvisel metsa ülestöötamisel, kui tuleohtu tõttu ei ole võimalik raiejäätmeid põletada üheaegselt metsa ülestöötamisega. Säärasel korral tuleb hunnikud piirata tulekaitseribaga (kõrvaldada pinnakate või ring ümber kaevata).

Kõige soovitamam viis raiekohtade puhastamiseks on raiejäätmete andmine elanikkonnale ja tööstustele.

Raiejäätmed, mis jäetakse raiealadele kõdunema, kogutakse hunnikutesse samuti nagu äravedamiseks. Kiiremaks kõdunemiseks laotakse hunnikud madalad ja laia alusega — umbes 150 hunniku hektaarile. Seda puhastamisviisi kasutatakse okas- ja lehtpuupuistutes märgadel ja soostunud pinnastel.

Raiejäätmete ladumise kohtade valikul tuleb järelduhastuse ja loodusliku külvi taimi hoolikalt hoida, hunnikud aga laduda kändude vahele madalamatesse kohtadesse, kuid nii, et need ei takistaks vee voolamist nõredesse ja ojakesse. Hunnikute arvu hektaarile, nende suuruse ja paigutamise raiealal määrab metsaülem, arvesse võttes raiejäätmete hulka, järelduhastuse asetust ning metsa uuendamise ja ekspluatatsiooni tingimusi.

Raiejäätmete põletamine.

Põletamise teel raiekohtade puhastamine on enam levinum viis nii veekaitsetsooni kui ka tööstuslikes metsades.

Metsaraie jäätmeid võib põletada üheaegselt metsa raiumisega või pärast selle ülestöötamist.

Raiejäätmed on soovitav ära põletada sel juhul, kui neid ei kasutata kohaliku elanikkonna või tööstuse poolt, kui need põhjustavad tuule- või sanitaarohu, samuti säärastel juhtudel, kui raieistike taas-metsamiseks on vajalik pinnase mineraliseerimine metsa looduslikele uuendusele kaasaaitamiseks. Põletamise teel puhastamine peab toimuma: a) pohlapalu, jänesekapsa-palu, mustikapalu, karusamblapalu, mänd pärnaga, mänd sarapuuga, mänd tammega, ja rohusoopalu tüüpi männikuis; b) jänesekapsa-kuusiku, mustikakuusiku, pohlakuusiku, roht-kuusiku ja nõgukuusiku tüüpi kuusemetsades; c) kuuse-lehtpuu- ja männi-lehtpuu-puistutes.

Raiekohtade puhastamine teostub raiejäätmete põletamisega:

a) üheaegselt metsa raiumisega (metsaülestöötamise käigus) väikestes hunnikutes, kusjuures oksad järjest visatakse süüdatud lõkkele (nn. «tuletoitmine»);

b) varem koondatud hunnikutes või kuhjades — pärast metsa ülestöötamist;

c) laustulega, nn. «ülepõletamise» teel.

Üheaegselt metsaraiumisega võib vastavalt ülestöötamise käigule raiejäätmeid hunnikuis põletada kogu aasta kestel. Kui aga jäätmeid ei saa põletada ilmastiku tingimuste tõttu (kuivadel, tulekahju mõttes ohtlikel perioodidel ja väga vihmastel perioodidel, millal on raiejäätmeid väga raske põletada), siis põletatakse need pärast nende tingimuste muutumist.

Raiejäätmete põletamise tehnika raie tööde käigus määratakse tunduvalt määral puude langetamise ja nende töötlemise organiseerimisega. Kohtades, kus põletatakse jäätmeid, ei tohi esineda järelkasvu ega loodusliku külvi taimi. Kuivadel liivastel pinnastel, mis tavaliselt uuenduvad männiga, tuleb tuleasemed valida raieistiku madalamatesse kohtadesse kändude vahele ja jäätmete korjamist teostada hoolikalt. Savikail niisketil pinnastel, mis uuenduvad kuusega ja selle lehtpuudest kaaslastega, tuleb metsaraie-jäätmed põletada kõrgematel kohtadel. Seejuures tuleb oksad jämedusega kuni 1 sm jätta maha, on aga sääraseid oksi palju, siis tuleb need puistata üle kogu raieistiku laiali.

Et metsaraie-jäätmed paremini põleksid, peab neid laduma tiheidalt ning kokku suruma. Jäätmeid talvel põletades tuleb kohtadel, kus tehakse lõkkeid, kõigepealt lumi kõvasti kinni tallata ja selle peale enne laduda okaspuu peened oksad (parem kuuse). Hunnikute põlemisel pillutakse põlenud okste otsad lõkke keskele ja tihendatakse. Haod ja oksad tuleb põletada samal päeval, mil nad raiutakse, sest õo jooksul võivad lumi ja vihm põletamist muuta raskemaks.

Raiejäätmete põletamise kohtade või hunnikute arv sõltub puistu koosseisust, põletatava massi hulgast ja omadustest, kasvukoha tingimustest ja põletamise ajast. Nii näiteks, jäätmete põletamisel paljal maal peab hunnikute arv 1 ha kohta olema savikail pinnastel ja okaspuu-puistutes nende kuusega uuendumise korral 150—200, liivastel pinnastel ja nende uuendumisel männiga 100—120, lehtpuu-puistutes umbes 80, haavikuis juurevõrsete hoogsa arenemise vältimiseks võetakse kuni 50 hunnikut ühe hektaari kohta.

Samades puistutes, kuid metsaraie-jäätmete põletamisel talvel peab hunnikute arv olema väiksem: okaspuu-puistutes savikail pinnastel — umbes 60, liivastel pinnastel — ligikaudu 50, lehtpuu-puistutes umbes 40.

Varem hunnikuisse või kuhjadesse laotud metsaraie-jäätmete põletamist teostatakse kevadel või sügisel, tähtaegadel, mis on määratud oblastite täitevkomiteede (vabariikides ministrite nõukogude) poolt.

Kevadel põletatakse sügiseste-talviste raie jäätmed, mis on kokku pandud metsa ülestöötamise ajal ja ka enne põletamise algust. Sügisel põletatakse suviste raie jäätmed, mis samuti on kokku pandud ülestöötamise ajal või eraldi. Raiejäätmete hunnikud ja kuhjad tuleb kevadel või sügisel süüdata varahommikul või hilisõhtul, pärast vihma või sompus ja vaikselt ilmaga ning hoolika tule-tõrjevalve juures. Seejuures tuleb arvestada, et nõrk tuli ainult kuivatab niiske pinnakatte, süütab ja tihendab seda, kutsub esile hoogsasti kasvu ja haava juurevõrsete kasvu ja seega halvendab metsa uuendumist seemnete kaudu. Tugev tuli põletab pinnakatte täielikult, rikub pinnase pealmise viljakandva kihi, savistel pinnastel aga moodustab peale selle 20—25 sm sügavusel tihendatud vahekihi, mis takistab vee läbiimbumist ülevale ja tõmbab seda kapillaare kaudu alt üles. See kutsub esile üleliigse põhjavee, mis toob endaga kaasa puuliikide tõusmete hukkumise. Keskmise tugevusega tuli, mis ei põleta pinnakattet täielikult, parendab pinnase omadusi, rikastab seda tuhaga ja takistab kõrreliste arenemist, millega parendab tunduvalt metsa uuendumist.

Keskmise tugevusega tule soodustav mõju pinnasele ja metsa looduslikule uuendumisele saavutatakse mitmesuguse arvu jäätme-hunnikute põletamisega 1 hektaaril. Nii muutub hunnikute arv 1 ha kohta ja nende suurus savi-liivadel, värskete raiejäätmete varakevadisel põletamisel, vastavalt metsa tüüpidele järgnevalt (tabel 24).

Kuivades, vähese pinnakattega palumetsades moodustab tuli pealispinnale tiheda kooriku, milline takistab seemnete kasvama-hakkamist. Kanarbikualadel kutsub tule mõju pinnasele esile lopsaka kanarbikukasvu, mis võib soodustada metsatulekahjusid. Kuivades palumetsades tuleb raiejäätmed põletada talvel ülestöötamise ajal.

Kuusikuis savikail maadel peab hunnikute arv olema 20—25% võrra suurem kui männikuis liivadel ja saviliivadel. Rasketel savi-

Metsa tüüp	Pinnakatte paksus sm	Hunnikute arv ha	Hunnikute suurus m (aluse läbimõõt kõrgusele)
Pohlapalu	3	160	1,5 × 1,2
Mustikapalu	5	150	2,0 × 1,5
Karusamblapalu	8	100	2,5 × 1,7

maadel ei tule kevadel ja sügisel metsaraie-jäätmeid põletada, eriti just kuivi ja suurtes hunnikutes, sest et seejuures tiheneb pinnas ning halveneb selle õhustus (aeratsioon) ja urbsus (poorsus), järelikult halvenevad ka kuuse uuendumise tingimused. Kuusikute ülestöötamisel raskel pinnastel tuleb langid põletamise teel jäätmetest puhastada koos talvise metsa ülestöötamisega.

Kevadine ja sügisene hunnikute ja kuhjade süütamine peab toimuma erisuguselt, sõltuvalt ilmastiku olukorrast. Kuiva ja tuulise ilmaga tuleb hunnikud süüdata alttuule, et raiejäätmed põleksid aeglaselt ja täielikult. Niiske ja vaikse ilmaga tuleb hunnikud süüdata pealtnuule.

Raiestikul võib korruga suurel arvul jäätmete hunnikuid süüdata ainult sajuse ilmaga. Suurel hulgal saadav tuhk (umbes 2 kg ja rohkem 1 m² kohta) tuleb pärast hunnikute põletamist luua või rehaga raiestikule laiali pilduda. Sõed aitavad tõusmete arenemisele kaasa ja need tuleb kohale jätta.

Metsaraie-jäätmete põletamine laustulega (ülepõletamisega) veehoiutsooni metsades ei ole lubatav. Seda viisi võib kasutada ainult kontsentreeritud raietel. Neil juhtudel tuleb lisaks piki raie-langi piire asuvaile tulekaitseribadele rajada samasugused ribad põiki lanki, et seda osadesse jagada. Süütamist teostatakse seejuures üleribaliselt, mis vähendab laustule pindala.

Metsaraie-jäätmete raiestikule laiailpildumine.

See raiestike puhastamise viis annab üksikuil juhtudel rea eelseid. Peente okste ühtlane langile laiailpildumine soodustab eelkõige kuuse uuendumist. Peened oksad varjavad pinnast ja kaitsevad tõusmeid päikesekõrvetuse, külmakohrutuse ja mehaaniliste vigastuste eest (karja tallamine, lume vaalimine jm.). Peenikeste okste raiestikule laiailpildumisel väheneb samuti vee äravoolamine maapinnalt ning soodustub ta imbumine pinnasesse. Peale selle takistab peenjäätmete kiht umbrohu ja kõrreliste arenemist, mis on eriti tähtis just toiteainerikastel pinnastel.

Reeglikohaselt raiutakse metsa ülestöötamisel kasutamata jäänud raiejäätmed (oksad ja ladvad) lühikesteks osadeks (pikkusega

umbes 1—0,5 m) ja pillutakse ühtlaselt üle kogu raiestiku laiail, vajutades neid maapinna ligi. Raiekohtade puhastamine sellisel, eriti just kuivades palumetsades, on lubatav, kui ei ole tulekahju tekkimise ohtu (eemal raud- ja maanteedest ning asustatud punktidest), seejuures on kohustuslik teha raiestiku piire mööda tulekaitseribad. Neilt ribadelt peab olema metsaraie-jäätmed puhtalt ära koristatud (rehade abil), pinnas aga paljastatud kuni mineraalkihini (pinnakate kooritakse mehaaniliselt või põletatakse). Ribade laius ei tohi olla alla 1—2 meetri. Tugeva reljeefiga raielankidel tuleb oksad pilduda põiki nõlvakut. See takistab pinnavee äravoolamist. Tasase pinnaga raiestikel aga, mis kalduvad soostumisele, tuleb jälgida, et oksad ei takistaks vee voolu ojakestesse ja veenõredesse.

Tihedalt pinnase ligi vajutatud peened raiejäätmed lagunevad küllalt kiiresti. Eriti kiiresti lagunevad kase-, pärna- ja põõsasliikide oksad; kõige kauem säilivad kuuseoksad, kuid ka need, katkudes samblaga ja kasvades läbi rohttaimedega, kõdunevad harilikult 3—4 aastaga.

Põlendike ja tuuleheite-kuhjatiste puhastamine.

Värsked põlendikud ja tuuleheite-kuhjatised, kus looduslikku uuendust pole veel tekkinud ja mis kuuluvad kogu ulatuses ülestöötamisele puidu täieliku kasutamise, võib puhastada kõigi eespool kirjeldatud viisidega. Eelmiste aastate põlendikke ja tuuleheiteid aga, kus on juba tekkinud looduslik uuendus külvi teel, kuid puitu ei saa selle riknemise või vähese väärtuse tõttu täielikult majanduses ära kasutada, tuleb enne ülestöötamist uurida. Uurimisel selgitatakse puidu ja uuendumise seisukorda põlendikel ja tuuleheite-kuhjatistel ning seejärel võetakse kasutusele üks või teine ülestöötamise ja puhastamise viis.

Valikraiekohtade puhastamine.

Valik-, aegjärgsete- ja sanitaarraiete kohtade puhastamist võib teostada kõigi kirjeldatud viiside kohaselt, kuid tingimata üheaegselt raiumisega (ülestöötamise käigus). Seejuures evib iga kirjeldatud viis oma iseärasusi, olenevalt raie liigist, nende läbiviimise ajast, puistu koosseisust ja vanusest, samuti ka kasvukoha tingimustest. Raiejäätmete elanikkonnale või tööstusele andmine peab toimuma tingimata talvel. Materjalide suvisel väljaveol rikutakse vankri-
ratastega kasvama jäänud puude (eriti kuuse) juurekava, vigastatakse järelkasvu ja looduslikku külvi.

Valikraiekohtade raiejäätmetest puhastamist võib teostada põletamisega, kuid tingimata väludes (lagedais kohtades) ja väikestes hunnikutes. Oksad tuleb tulle visata järk-järgult ja nõnda, et

põlemisel ei tekiks suurt leeki ega kõrget temperatuuri ja et tuli ei rikuks puutüvede kambiumi ja koort. Põletamiseks määratud raiejäätmete hunnikuid ei tohi asetada puudele lähemale kui 4 meetrit ja järelduskvale lähemale kui 5 meetrit; põletada tuleb neid talvel lumega või varakevadel ja hilissügisel niiske ja vaikse ilmaga.

Kuusikuis ja nulupuistutes, samuti ka kuuse- ja nuluseguga puistutes tuleb põletamise teel puhastada erilise ettevaatusega.

Metsaraie-jäätmete põletamine kuhjades ja loitva tulega ei ole valikraietel lubatav.

Valikraiekohtade puhastamise enamlevinud viisiks on peenendatud raiejäätmete raiekohtadele laialipildumine. Tuleohtu vältimiseks ei tule seda viisi kasutada asulate, teede ja sihtide läheduses. Valikraiekohtade puhastamisel keskealistes puistutes ja noorendikes (hooldusraied) kantakse hagu ja oksad sihtidele, teedele ja lagendikele nende edasiseks äraveoks või põletamiseks, või laotakse koha peal hunnikuisse kõdunema jätmiseks. Võib ka raiejäätmeid raiekohtadele laiali laotada, raiudes neid eelnevalt väikesteks tükkideks.

Peenendatud raiejäätmeid on soovitatav laiali pilduda lehtpuu- ja okas-lehtpuunoorendikes ja keskealistes puistutes, eriti suve teisel poolel või sügisese raiumise puhul. Lehtpuude oksad satuvad seejuures lume alla ja vajutatakse maapinna ligi, pärast lume sulamist aga ei kuiva ära, lagunevad kiiresti ja tavaliselt ei tekita tuleohtu.

Noorendikes ja keskealistes puistutes võib metsaraie-jäätmeid põletada vaid lagendikel, sihtidel ja teedel.

V. Metsa looduslik uuendumine.

Loodusliku uuendumise mõiste.

Metsa looduslik uuendumine on raiestikku taasmetsamise põhilisemaid viise meie metsades. Isegi metsa kultiveerimise tööde kõrgeima arenemise aastail (1939—1941) moodustasid metsakülvid ja -istutamised NSV Liidu metsades vaid 15% aasta raielangi üldpinnast.

Looduslikku uuendumist maharaiutud puidu kändudest (kask, tamm, vaher, valgepöök, pöök, pärn), juurevõsundeist (haab, hõbepappel, valgelepp, valge akaatsia) ja võrsikuist (pärn) nimetatakse, nagu teada, võrseuuenduseks, vegetatiivsel teel tekkinud puistuid aga — madalatüvelisteks puistuteks (madalmetsaks). Looduslikku uuendumist seemnest (vahetult varisenud, kohale kantud tuule, vee või loomade poolt) nimetatakse seemneuuenduseks, puistuid aga — kõrgtüvelisteks puistuteks (kõrgmetsaks). Esimese 10—20 eluaasta vältel kasvavad võrseist arenenud puistud seemnestarenenud puistutest kiiremini, hiljem nende kasvuenergia langeb, nad vananevad rutem ja ei saavuta seemnest kasvanud puistute iga ega mõõteid. Okaspuuliigid uuenduvad ainult seemneist, lehtpuud — seemneist ja vegetatiivselt. Suurima majandusliku väär-

tuse moodustavad seemnest kasvanud puistud. Nende looduslik uuendumine kulgeb keerukamalt, sel alal peamiselt töötavadki uurijad ja tootmisala töötajad.

Puistute seemnekandvus.

Raiumisele kuuluvais küpsis ja terveis puistutes seemnepuudust looduslikuks uuendumiseks põhiliste metsa moodustavate puuliikide juures tavaliselt ei ole märgata. Ent mitte kõik puuliigid ei anna iga aasta sellist seemnesaaki, millest jätkuks looduslikuks uuendumiseks, mõned liigid aga ei kannu vilja iga aasta, vaid vaheaegade järel.

Tabelis 25 on toodud Brjanski oblasti Brjanski katsemetskonna II boniteedi küpsede männi- ja kuusepuistute seemnesaak 20 aasta kestel.

Tabel 25

Seemnete arvestamise (lennu) aastad	M ä n d		K u u s k	
	Seemnete arv tuh. tk.	Seemnete kaal kg	Seemnete arv tuh. tk.	Seemnete kaal kg
1912	733	3,774	28	0,122
1913	550	2,830	0	0
1914	606	3 119	16 724	72 749
1915	253	1,304	104	0,452
1916	799	4,114	72	0,313
1917	141	0,727	40	0,174
1918	48	0,247	0	0
1919	832	4,287	3292	14,320
1920	490	2,592	0	0
1921	65	0,334	36	0,157
1922	160	0,824	103	0,435
1923	493	2,540	352	1,496
1924	342	1,761	200	0,876
1925	484	2,294	64	0,278
1926	397	2,046	7132	31,024
1927	37	0,184	0	0
1928	105	0,540	0	0
1929	179	0,920	1872	8,143
1930	873	4,497	32	0,139
1931	76	0,391	23	0,087
Aasta keskmine	383,1	1,976	1903,4	6,538

Tabelist nähtub, et mänd kannab seemneid iga aasta, kuusk — vaheaegade järel, kuid rikkalikult. Männi minimaalne seemnesaak (1927. a.) moodustas 37 tuhat seemet ehk 184 g 1 ha kohta, maksimaalne (1930. a.) — 873 tuhat tükki ehk 4,5 kg. 20 aastase uurimisperiodi vältel kuusk viiel aastal, s. o. 25% juhtudest, seemet

üldse ei kandnud, teisel viiel aastal aga oli seemnekandvus nõrk ja saadud seemned olid madalama kvaliteediga. Metsauuendamiseks võidi kasutada ainult 10 aasta, s. o. uuritud perioodi poole aja saaki. Seemnekandvuse-aastad järgnesid üksteisele mitmesuguselt järjestikku üle aasta, üle kahe ja üle kolme aasta. Maksimaalne seemnesaak moodustas 16 724 tuhat tk. hektaari kohta ehk 72,75 kg. N. Nesterovi (Moskva), A. Tolski (Kuibõševi oblast), A. Martšenko (end. Ljublini kub.), A. Tjurini ja V. Timofejevi (Brjanski oblast), S. Aleksejevi ja A. Moltšanovi (Arhangelski oblast), A. Sobolevi ja A. Tomitševi (Leningradi oblast ja läänepoolsed kubermangud), P. Pronni (Saraatovi oblast), G. Kruglikovi (Gomeli oblast) ja teiste uurimused kinnitavad toodud iseärasust männi ja kuuse seemnekandvuses. Vastavalt kulgemisele lõunast põhja ja lõunast itta seemnekandvus langeb ning rikkalike ja heade saakide korduvus harveneb. Põhja metsades võib tähele panna isegi seemnekandvuse perioodilisust männi juures. Šotte (Rootsi) andmeil kannab mänd põhjas seemet 5—6 a. järel ja Renvalli (Norra) andmeil — 10—20 ja isegi 100 aasta järel. Siberi lehise puistute seemnekandvust on puudulikumalt uuritud, kuid üldises seadusepärasuses läheneb ta männile: seemnesaak on temal 250—10 000 tk. ühelt hektaarilt ehk 2—80 kg. Rikkalikud seemneaastad korduvad iga 7—10 aasta järel. Moskva oblasti kultuurides kannavad siberi ja euroopa lehis seemet iga aasta, euroopa lehis seemnekandvus oli suurem ja moodustas 6 aasta vältel keskmiselt 1650 tuh. tükki ehk 11,5 kg, siberi lehisel — 450 tuhat tükki ehk 3,7 kg ühelt hektaarilt (V. Timofejev). Tamm ei kanna tõrusid iga aasta. Voroneži oblastis korduvad tammel rikkalikud seemneaastad 6—7 aasta järel, Kaasani tammikuis — 6 aasta järel, Gomeli oblastis 4—5 aasta, Sumski ob'astis 2—3 aasta järel. Tõrude saak ühelt hektaarilt moodustab Voroneži oblastis (Šipovi mets) 60—320 kg, Tatari ANSV-s (Kaibitski metsandik) — 636—820 kg, Gomeli oblastis (Šernovi metsandik) — 1664 kg.

Tamme kaaslaste — hariliku saare, hariliku vahtra, pärna ja jalakaliste seemnekandvus kordub tihti ja on tavaliselt rikkalik. N'i moodustas saare tiibviljade saak Šaranski metsamajandis (1937. a.), sõltuvalt metsa tüübist ja puistu vanusest, 16 kuni 66 kg ühelt hektaarilt, hariliku vahtra tiibviljade saak aga samas metsamajandis: 1937. a. — 37 kg, 1938. a. — 171 kg, 1939. a. — 121 kg ühelt hektaarilt. Künnapuuseemnete saak moodustas Melekesski metsamajandis 1936. a. 96 kg, 1937. a. — 303 kg, 1938. a. — 0,6 kg ja 1939. a. — 500 kg. Hariliku pärna viljade saak vanas hõrenenud tammikus pärnaga teises rindes Timirjazevi-nimelise Põllumajandusliku Akadeemia katsemetskonnas 1940. a. — 1600 tuhat tükki, 1942. a. — 1100 tuhat tükki 1 hektaarilt. Kase- ja haavapuistud kannavad seemneid rikkalikult, kuid nende seemned, eriti haaval, riknevad mõnikord kahjurite tegevusel. Kaseseemne-saak moodustab Leningradi oblastis 1000—24 000 tk. ehk 0,2—4,5 kg (V. Guman), Kuibõševi oblastis (Melekesski metsamajand) 1936. a. — 15 kg,

1937. a. — 151,6 kg, 1938. a. — täielik ikaldus, 1939. a. — 146,6 kg puhta seemne 40%-lisel väljatulekul (D. Minin).

Valminud seemned hakkavad varisema ja lendama: männil — lõunas ja kagus — märtsis, põhjas ja kirdes — aprilli teisel poolel, kuusel — mõnevõrra varem. Kuival ja soojal sügisel varisevad kuuseseemned osaliselt septembris-oktoobris. Lehiseseemne varisemine algab põhjarajoonides märtsis, lõunarajoonides aga kuival ja soojal sügisel (Altai) — septembris. Tammetõrud langevad septembris-novembris, kase-seeme variseb juulis, haavaseeme — mais.

Seemnete lendlemise kaugus oleneb nende hõljumisvõimest ja purjestusest, ilmastiku seisust seemne lennu ajal ja emapuude kõrgusest. Tuul ja kõrged emapuud soodustavad seemne lendlemist. Metsamajanduse praktikas arvestatakse, et männi- ja kuuseseemned lendlevad metsa seinast ja seemnepuudest kaugusele, mis võrdub umbes emapuu kahekordsele kõrgusele ja katavad raiestiku uuen-dustkindlustaval hulgal. Lehiseseemne lennuvõime on vähe nõr-gem kui männil ja kuusel, kuid üldiselt viimastele lähedane. Tamme-tõrud langevad emapuude alla ja võivad levida suurtele kaugustele ainult loomade, lindude ja osaliselt ka vee kaasabil. Kase- ja eriti haavaseemned kanduvad tuulega kergesti suurtele kaugustele.

Rikkalikel seemneaastatel on seemnete kvaliteet, kui need ei ole vigastatud putukate ja seenhaiguste poolt, tavaliselt kõrge. Seemne-vaestel aastatel on seemned madalama kvaliteediga ja leidub roh-kesti tühje seemneid (partenospermsed ja partenokarpsed). See on eriti iseloomuline lehise juures, seda enam, kui seemnepuud seisavad hajutatuna või üksikult.

Lageraestike looduslikuks uuendumiseks on seemnete allikaks raiestikuga piirnevad metsad ja raiestikule jäetud seemnepuud.

Valik- ja aegjärksete raiete uuendumiseks vajalike seemnete alli-kaks on puistus kasvama jäetud puud.

Paremaks seemnekandmiseks ja lageraestike seemendamiseks, tuleb kõrvalseisva metsa serva pisut harvendada, kõrvaldades sealt tuulele mittevastupidavad, haiged ja pärvusomadustelt mittesoovi-tavad puud. Metsa serva vähene harvendamine võib ära hoida tuuleheidet, haiguste levikut, tõsta kasvamajäetud puude seemne-kandvust (V. Ogijevski) ning suurendada metsariba laiust, kust varisevad (puhutakse välja) raiestikule seemned.

Seemnepuud peavad olema kõrgema kvantitatiivse ja kvalita-tiivse seemneproduktiivsusega, tuulekindlad ja asuma seal, kus ei ole teisi seemneallikaid.

Teatav kogus seemet, mis võib idaneda ja anda tõusmeid, on langenud käbides ja viljades, samuti ka raiekoha pinnakattes.

Seemnete idanemise ja tõusmete arenemise tingimused.

Raestikele langenud ning tuule, vee ja loomade poolt sinna kan-tud puude seemned idanevad, neist arenevad tõusmed ja raiestikud metsuvad taas. Metsauuendumist vana metsa turbe all valik- ja

aegjärksetel raietel nimetatakse eeluenduseks, metsa uuendumist pärast emapuistu maharaiumist lageraietel — järeluuenduseks.

Seemnete idanemiseks on vajalikud teatav keskkonna temperatuur ja niiskus ning hapniku juurdepääs, tõusmete arenemiseks aga peale selle veel valgus, mineraaltoiteained ja pinnasekiht juurumiseks. Mitmesuguste puuliikide seemned hakkavad idanema erinevate temperatuuride maksimumide ja miinimumide juures.

Nii idanevad vahtraseemned 4°C juures, männiseemned 6°C juures. Männiseemnete idanemise optimum on umbes 27°C , maksimum — umbes 38° , kuuseseemnete jaoks on optimum umbes 23° , maksimum — umbes 33° .

Pinnas hakkab taimedele niiskust andma niiskuse sisaldusel, mis võrdub kahekordse pinnase maksimaalse hügroskoopsusega.

Seemnete paisumise ja idanemise jaoks läheb tarvis kõrgemat pinnase ja atmosfääri niiskust kui taimede kasvamise jaoks. Niiskuse üliküllus ja selle järelalusena hapniku puudus kutsuvad esile tõusmete halvenemise ja seemnete mädanemise. Optimaalne või sellele lähedane temperatuur ja niiskus peavad püsima kogu seemnete paisumise ja idanemise perioodi vältel. Haavaseemnete jaoks on see periood umbes üks ööpäev, kasel vähe pikem, männil, kuusel ja lehisel umbes 5—7 ööpäeva.

Kõrge, samuti ka madal temperatuur maapinnal kutsub esile tõusmete massilise hukkumise.

Varjamata ja kaitseta kuuse-, männi- ja lehisetõusmed hukkuvad kuumadel tuulistel juunipäevadel suurel hulgal päikese kõrvetuse tõttu isegi Moskva ja selle naaberblastite taimeaedades, seda enam aga veel lõunapoolsemis oblastites. Veel suuremat tõusmete väljalangevust päikese kõrvetuse tagajärjel võib märgata lageraielankidel seemne looduslikul pealekandmisel või külvamise puhul ilma seemet katmata. NSV Liidu lõuna- ja kagurajoonides, kus kuumadel suvepäevadel temperatuur maapinnal tõuseb kuni 50°C ja enam, hukkuvad päikesekõrvetusest ja põletamisest mitte üksnes kuuse- ja männi-, vaid ka kase- ja teiste lehtpuude tõusmed. Tõusmete kaitsemiseks kõrgete temperatuuride hävitava mõju eest ja nende teatavaks varjutamiseks kasutavad metsateadlased langisihitust idast läände, kuid raiesihitust — põhjast lõunasse. Samal eesmärgil kasutatakse aegjärkseid ja rühm-aegjärkseid raieid ning männi- ja kuusekultuure enam vastupidavamate lehtpuuliikide kaitse all.

Ka madalad temperatuurid ja külmad on ohtlikud rea puuliikide tõusmeile ja noortele taimedele. Eriti tundlik madala temperatuuri suhtes on kuusk. Tema külvid ja tõusmed hukkuvad massiliselt lahtistel ja varjutamata maa-aladel, mispärast kultiveeritakse kuuske külmakindlate liikide turbe alla.

Veel sagedamini kannatavad ja hukkuvad tõusmed ja loodusliku külvi taimed vee ja mineraaltoiteainete puuduse tõttu. Uurimised on näidanud, et liitunud okaspuupuistute tugevas (4—5 sm), tihedas ja niiskes (100—180% niiskuse sisaldusega) pinnakattes puude

seemned idanevad kergesti ja tõusmed arendavad hargneva juurekava. Kui esimese 5—7 kuiva päevaga pinnakatte niiskus järsult langeb (kuni 10—15°), kuivub ta ja lakkab andmast niiskust tõusmetele. Nende juurekesed ei jõua selleks ajaks tungida allpool pinnakatet asuvasse niiskesse mineraalpinda ja nad hukkuvad vajaliku veehulga puuduse tõttu peaaegu täielikult. On kevad ja suve esimene pool niiske, kannatavad tõusmed liigse niiskuse tõttu, suve teisel poolel aga hukkuvad massiliselt niiskuse ja mineraaltoiteainete puudusel.

Lahtiste lageraie-lankide rohtunud pindala moodustab enesest veel vähemsobiva toitepinnase seemnete idanemiseks ja tõusmete arenemiseks. Seemned ja tõusmed rohukamaral peaaegu ei idane



Joon. 20. Tihe rohukasv (sookastik) raiestikul.

ega arene, kuna nende juured kas ei ulatu pinnase mineraalkihini või ei talu nad võistlust toidu järele arenenud kõrreliste võimsate juurekavadega.

Joonisel 20 on näidatud rohukate söödistanud raiestikul. Ilma inimese vahelesegamata ei ole seemnete idanemine ja tõusmete arenemine sääraistes tingimustes võimalik.

Nõrgaltarenenud toorhuumus (0,5—1 sm) — ja nõrgaltarenenud elavpinnakate loovad paremad tingimused seemnete ja tõusmete varustamiseks vee ja mineraaltoiteainetega, tõusmete tärkamine ja arenemine neis tingimustes on kõige parem. Kobe ja kiireltlagunev pinnakate, tugevusega 0,5—1 sm, laseb kergesti ja täielikult sademed läbi ning samal ajal kaitseb pinnast auramise eest. Säärasele pinnakatele varisenud seemned langevad pinnase mineraalkihini ja satuvad tuule ning päikese otseste kiirte eest varjatud kohtadesse, s. o. madala auramise ja samaaegselt kõrgendatud ning

püsiva veega varustamise tingimustesse, kuhu vesi kergesti imub ülalt (sademed) ja tõuseb alt pinnase kapillaarsuse tõttu. Sellistes tingimustes idanevad puude seemned väga hästi, tõusmed arendavad mineraalpinna kihis (A_1) normaalse juurekava ja saavad täieliku toitumuse. Hõre, kõrge umbrohutüüpi rohukasv (põdrakanep, naat) on nõrgaks võistlejaks loodusliku külvi taimedele ja paljudel juhtudel kaitsevad neid temperatuuri äärmuste ja kahjustuse eest.

Rohttaimestikuta või hõreda kserofüüttaimestikuga (*Cladonia*, *Cetraria*, *Sedum*) liivaluidete harjadel hukuvad tõusmed massiliselt veepuuduse tõttu pinnases. Sademed nõrguvad neis tingimustes kiiresti sügavusse või voolavad ära, põhjavesi on sügaval ja niiskuse edasiandmine kapillaarsel teel on tähtsusetu.

Vaatluste kohaselt ilmub kuuse ja laialeheliste lehtpuude segapuistute kobedal pinnakattel kuusetõusmeid ohrasti, ent need kasvavad ainult ühe suve. Sügisene lehelangus, moodustades tamme-, sarapuu-, vahtra- ja teiste puuliikide lehtedest tiheda vildi, mis veel tihendub vihma ja lumega, katab kuusetõusmed üleni, litsub need maha ja lämmatab. Nendes tingimustes säilib kuusk tavaliselt küngastel, kändudel ja teistel kõrgemal kohtadel, kust lehed alla libisevad või tuul need ära puhub.

Elav-pinnakate osutab tähtsaimat ja sageli isegi otsustavat mõju metsa uuendumisele. See on võimsaks vee ja pinnase mineraalelementide kasutajaks, järelkult ka tugevaks võistlejaks noortele puutaimedele. Peale selle takistab tihe elavkate puuseemnete mulda pääsemist ning varjab ja lämmatab seemneist tärganud tõusmeid.

Kõige paremini areneb elavkate raiestikel. Tema liigiline koosseis, arenemise võimsus ja pinnase katmise aste, sellest aga ka mõju metsa uuendumisele, oleneb pinnaselis-topograafilistest ja kliimaatilistest tingimustest. Tõusmete tärkamisele ja arenemisele kõige vähem kahjulikuks, mõnikord isegi kasulikuks võib lugeda esimest järku elavkate arenemise dünaamikas, kui seda esindavad kõrged umbrohutüüpi taimed: põdrakanep, naat jt.

Põdrakanep ehk pajulilled, millised asustavad värskeid raies- tikke ja põlendikke, soodustavad pinnase kobestamist ja selle veeläbilaskvust, suurendavad toiteainete sisaldust pinnases, kaitsevad tõusmeid kõrgete ja madalate temperatuuride eest ning hoiavad kinni lund. Nad soodustavad ka männi ja kuuse uuendumist, mida juba ammu on metsateadlaste poolt tähele pandud. Ent liig tihedad pajulille puhmastikud võivad mändi varjutada, tema kuivanud varred aga põhjustada tuleohtu. Naat aitab kaasa tamme uuendumisele, kaitstes teda hiliskülmade eest ning olles ühtlasi ajetaimeks, ent tihedad naadipadrikud on samuti kahjulikud metsauuendumisele. Hõre kanarbikukate loob meie metsades soodsa keskkonna tõusmete tärkamiseks ja arenemiseks.

Metsa uuendumisele on väga rasked elavkate teine ja sellele järgnevad arenemisjärgud, kui elavkate koosneb põhimiselt kastiku, nurmiku, kasteheina, kastevarre, harjasheina ja teiste seda tüüpi kõrreliste liikidest.

Kõige kahjulikumaks metsa uuendumisele osutub sagedamini kiiresti ja lopsakalt arenev kastik. Oma massilise läbipõimiva juurestikuga kuivatab ta pinnast, tihendab seda, halvendab struktuuri ja seega alandab pinnase viljakust ning selle järeltusena halvendab puude toitumist vee ja mineraalainetega. Oma tugevate vartega varjab ja lämmatab kastik taimi. Tema kuivad varred põhjustavad sügisel ja kevadel tuleohtu, annavad ulualust hiirtele, talvel aga soodustavad taimede vigastumist ja lämbumist lumekoorma alla. Hõreda ja tiheda puhmikuliste kõrreliste kahjulik mõju seisneb nende poolt rohukamara moodustamises, kõigi sellele kaasnevate negatiivsete omadustega metsa uuendumisele.

Samblakate metsaturbe all võib samuti mitmesuguselt mõjuda metsa uuendumisele. Lääkivad samblad (*Hylocomium splendens*, *H. proliferum*, *Pleurozium Schreberi*, *Hypnum crista Castrensis*) oma pideva, pealt elusa, alt poolkõdunenud, kord niiske, kord kuiva vaibaga peavad kinni puude seemneid ja eraldavad neid alalisest niiskuse allikast. Osa seemneid hukkub seejuures idanemata, idanenud seemned aga ei ulatu juurekestega pinnase mineraalkihini ja toitu mitte saades muutuvad kiduraks ning hukkuvad samuti. Uuendumist samblavaibal võib tähele panna niiskeis ja märgades metsatüüpides, mikromadalikes ja kohtades, kus pinnas on samblast paljastatud. Karusammal (*Polytrichum commune*), kasvades lopsakate suurte patjadena, kahjustab uuendumist, tema väikesed laigud lääkiivate sammalde vahel, niisutades pinnakatet, soodustavad aga uuendumist. Laialtkasvavad samblikud raskendavad samuti uuendumist, nende hajutatud padjakesed aga soodustavad seda.

Valgus avaldab metsa uuendumisele vähem mõju kui tavaliselt arvatakse. Seemned võivad idaneda ka varjus ja tõusmed võivad esimesel ja ka teisel eluaastal areneda hajutatud valguses. Metsa uuendumiseks vajaliku valguse puudust metsas võib märgata alles järgnevatel aastail. Arenenud teise rinde ja varjusallivatest liikidest alusmetsaga liitpuistutes, annab valguse puudus end siiski tunda juba esimestel aastatel. Harilikult sirgub rikkalikul männiseemne varisemisel kobedale niiskele pinnakattele pärna või sara puuga männikuis uuendus esimese aasta lõpuks pikaks ning hukkub massiliselt tõusmete putkastumise (etiolerumise) ja sügisel langevate lehtede ja okaste kätte nõrga vastupanuvõime tõttu; sama nähtust on märgatud lehise uuendumisel lehisepuistutes.

Mis puutub kahe-, kolme- ja nelja-aastaste mändide massilisse väljasuremisse metsaturbe all NSV Liidu Euroopa osa lõuna- ja keskoblastite kuivades palumetsades, siis sel juhul ei ole otsustavaks teguriks looduslike külvitaimede igatsus valguse järele, vaid vee puudus. Nõrgaltarenenud rohukatte korral kasvavad männitõusmed esimestel eluaastatel jõudsasti, kuna nad kasutavad sademete ja atmosfääri niiskust pinnase pealmistes kihtides ning peale selle on varjutatud valgust läbilaskva emametsa turbega, järelikult on nad kaitstud tugeva auramise eest. Tungides edasiselt juurekestega kihtidesse, kus asuvad emapuude tugevad juuresüsteemid ning astu-

des nendega vee pärast ebavõrdsesse võitlusse, ei pea männitõusmed vastu ja hukkuvad massiliselt.

Metsades leidub sageli hästiarenenud järelkasvu rühmi tiheda turbe all — nõgudes, maharaiutud puude kändude ümbruses, lageraiekohtades emapuude juurte vahel, kõrvuti nendega aga ka nõrgaltarenenud ja rõhutud järelkasvurühmi hästivalgustatud kohtades, kuid emapuude tugevate juuresüsteemide piirkonnas. Kõik need nähtused on ühtviisi olenevad järelkasvu rahuldavast või mitte-rahuldavast varustamisest pinnaseliste toiteainetega, eelkõige veega.

Kõige edukamat puuliikide tõusmete tärkamist ja arenemist metsa turbe all ja lageraielankidel võib tähele panna tuleasemetel,



Joon. 21. Männi looduslik külv mineraalpinnasele.

ülepõlenud aladel, küntud maadel, aladel, kus pinnakate on kas täielikult või osaliselt kooritud või mõnel muul viisil hävitatud — aladel, mida metsateadlased nimetavad mineraliseeritud pinnaseks.

Joonis 21 kujutab loodusliku külvi üheaastasi männitõusmeid mineraliseeritud pinnasel.

Majanduslikult hinnaliste puuliikide tõusmete ja järelkasvu rohkearvulised vigastamise ja hävimise juhud on äärmiselt ebasoodsad raiestike taasmetsamisel. Niisuguste kahjustuste hulka kuuluvad uuenduse vigastamised ja hävitamised metsamaterjalide organiseerimatu kokkuveo juures raielankidel ning nende puhastamisel ebaõigesti valitud ja tehniliselt oskamatult teostatud viisil. Peale selle rikub lumi tõusmeid ja võrseid, külmad kergitavad neid välja, neid hukkub loomade organiseerimatu karjatamisel ja haiguste tõttu, mida kutsuvad esile kahjulikud seemed (*Lophodermium*

pinastri, Melampsora pinitorqua, Cenangium abietis, Hysterographium fraxini, Hypoxylon Holwagi, Nectria galligone) ja putukad (maipõrnika tõugud, kärsakad, mähkurid).

Looduslikule metsauuendumisele kaasaaitamine.

Looduslikule uuendumisele kaasaaitamiseks kasutatavate metsamajanduslike abinõude ülesandeks on, saada raieastikol majanduslikult hinnalistest liikidest vajalik arv terveid ja hästiarenenud tõusmeid või võrseid (või ka üht ja teist koos), et neist järgnevalt kasvatada kõrge produktiivsusega puustuid.

Allpool on toodud põhimised abinõud, mis aitavad kaasa looduslikule uuendumisele.

Metsanduslikult õigesti valitud ja teostatud metsaraie-süsteem.

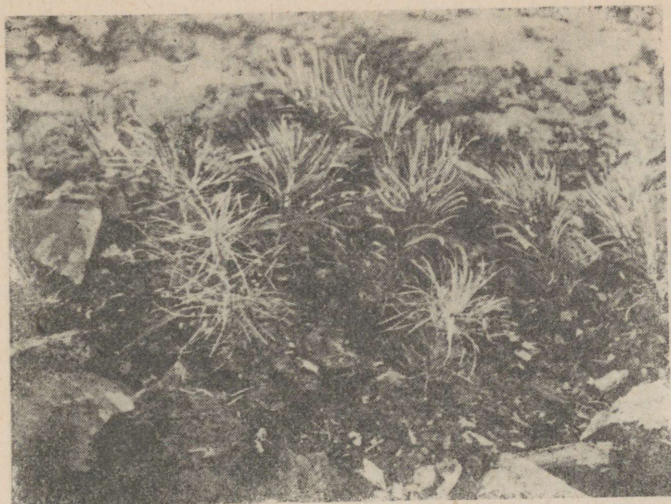
Raiesüsteemi valikul on äärmiselt tähtis ette näha, et raieastikud oleksid kindlustatud seemnetega või võrsetega ja soodsa keskkonnaga nende arenemiseks. Otsustavat tähtsust nii ühe kui ka teise jaoks evib raielangi laius. Raielangi laius avaldab mõju mitte üksnes langi seemendumisele, vaid ka vajaliku keskkonna loomisele, ilma milleta ei ole võimalik edukas seemnete idanemine ning tõusmete ja võrsete arenemine. Põudade ja kuivade kõrvetavate tuulte all kannatavates NSV Liidu Euroopa osa lõuna- ja kagurajoonides võib tähele panna laiadel lankidel mitte üksnes tõusmete, vaid ka võrsete kuivumist ja halba arenemist, kergedel pinnastel aga tõusmete väljatuiskamist. Kuuse-järelkasv säilib langi laiuse suurendamisel märksa halvemini. Nii näiteks osutus rohelise sambla kuusikuis NSV Liidu Euroopa kirdeosas kuuse-järelkasvu ühel hektaaril: langi laiuse juures kuni 100 m — 3000 tk., laiuse juures 250 m — 2200 tk., laiuse juures 500 m — 1900 tk. ja laiuse juures 1000 m — 1000 tk.

Metsanduslikult õigesti valitud, kuid tehniliselt ebaõigesti läbi viidud raiesüsteem on suureks paheks meie metsamajanduses, eriti aga raieastikkude taasmetsamisel. Mitteõigesti valitud ja mitteõigeste kohtadele jäetud seemnepuud võivad põhjustada kahju. Nii võivad mittetuulekindlad seemnepuud esile kutsuda tuuleheite, arenemata vigastatud võradega puud ei seemenda raieastikku, tekkeliste riketega puud annavad edasi vigasusi pärivuse teel. Raielangi ülestöötamise hilinemine ühe-kahe aasta võrra võib esile kutsuda rohukamara tekkimise ja seega halvendada tingimusi seemnete idanemiseks, tõusmete arenemiseks jne.

Metsanduslikult õigesti valitud ja läbiviidud raiekohtade puhastamine.

Otsustavat tähtsust metsa uuendumises evib raiekohtade puhastamine põletamise teel. Terve rea uurijate andmeil on meie parimad

männi- ja lehisepuistud okas- ja segametsade võõndeis tekkinud pärast tulekahjusid põlendikele. Tuli ja tulekahjud olid ainsaiks agrokultuurilisteks abinõudeks, mis kindlustasid pinnase ettevalmistust tõusmete tärkamiseks ja arenemiseks. Tuhas leiduvate elementidega rikastatud tuleasemetel, kus on hävitatud pinnakate ja rohu-kamar, tärkavad puude tõusmed harilikult kiiresti ja arenevad lopsakalt (joonis 22). Tõusmete tärkamisele ja arenemisele aitab kaasa peenestatud raiejätmete raiestikule laiali pildumine.



Joon. 22. Männi looduslik külv tuleasemele.

Üksikasjalisemalt on mitmesuguste raiekohtade puhastamise viiside metsakultuuriline tähtsus ja tehnilised võtted kirjeldatud IV peatükis — «Raiekohtade puhastamine».

Pinnase mehaaniline harimine.

Pinnase harimisega tahetakse luua soodne ase seemnete idanemiseks ning soodsad tingimused tõusmete vee ja mineraalainetega toitumiseks. Harimisele kuuluvad vaid pinnase ülemised kihid A_0 ja A_1 ja väga harva — A_2 . Pinnase harimine ei toimu kogu pinna ulatuses, vaid harimiseks soodsamal osal kändude vahel, mis moodustab mitte üle 50% kogu pindalast. Seejuures tuleb majanduslikult väärtuslike liikide lootustandev järelkasv pinnase harimisel ettevaatlikult säilitada ja mitte vigastada. Sõltuvalt pinnakatte tüübist ja tugevusest see kas kõrvaldatakse (kooritakse) pinnase harimisel või segatakse allpool asuva mineraalkihiga, või siis pööratakse alla ja kaetakse alt võetud kihiga. Värske ja niiske pinnase samblakate eraldub kergesti ja kõrvaldatakse raudrehadega, kõblastega, ham-

buliste äketega, Hilfi «siiliga», tähtäkkega (LB-3 ja LB-4), ketas-
hammasäkkega (DZK-6) ja isegi libistajaga või karuäkkega. Jooni-
sel 23 on näidatud raudrehadega kõrvaldatud samblakate.

Kattest vabastatud, selle niiskust mahutavate surnud jäänustega
niiskes, kobedas ja huumusega segatud pinnases idanevad puude
seemned kergesti ja nende tõusmed arenevad hästi. Siin ilmuv hõre
rohttaimestik ei lämmata puude tõusmeid ja sageli isegi varjab neid
kõrvetavate päikesekiirte eest.

Surnud pinnakate ja nõrgaltarenenud rohttaimestik kuivadel ja
värsketel pinnastel on hästi haritav kobestavate ja läbisegavate tald-
rik-täht- (LB-4), ketas-täht- (DZK-6) ja vedruäkke tüüpi tööriista-



Joon. 23. Looduslikule uuendumisele kaasaaitamine samblakatte
kõrvaldamisega.

dega, freesiga ja vedrukultivaatoriga (LP-1, PK-3). Nende tööriis-
tadega pinnase harimisel segatakse surnud ja elavpinnakate pinnase
mineraalkihtidega. See rikastab pinnast orgaaniliste ainete ja
loob langevatele puuseemnetele ja neist tärkavatele tõusmetele vaba
juurdepääsu pinnase niiskusele ja tuha elementidele.

Hästiarenenud rohttaimestikuga ja eriti just kõrrelistega kattun-
ud pinnas töötatakse läbi looduslikule uuendumisele kaasaaitamise
eesmärgil hoopis tugevamate tööriistadega — mitmesugust tüüpi
atradega: randaaliga, pöörsahkadega, ühe- ja kahehõlmaliste
hobuse- (LP-3) või traktorijõul veetavate (LB-2) atradega, traktori-
freesiga (LVF) ja teistega. Pinnase mitteküllaldase niiskuse korral
on tõusmete tärkamise jaoks kõige paremaks kohaks lai vagu
(80 sm), niiskuse ülekülluse puhul kahele poole vagu aetud laiad
vallid (40 sm). Soostuvatel niisketel ja märgadel pinnastel tuleb
looduslikule uuendusele kaasaaitamiseks teostada kuivendustöid.

Pinnase harimine, metsa looduslikule uuendumisele kaasaaitamise eesmärgiga, on vaja läbi viia vastavalt seemne varisemise ajale. Et seeme langeks värskeltharitud pinnasele, tuleb pinnast harida sügisel, uuendumisel männiga võib aga harimine toimuda ka varakevadel. Talvisel metsa ülestöötamisel ja raiekohtade puhastamise korral valmistatakse pinnas ette varakevadel. Edukaks metsa uuendamiseks on oluliselt tähtis lank üles töötada võimalikult lühikesel aja jooksul ning pinnase harimine teostada kohe raiekohtade puhastamise järel, et mitte kaotada vegetatsiooniperioodi. Sellega hoitakse ära ka raieestikele rohukatte tekkimine.

Looduslikule uuendumisele kaasaaitamise tähtsust endise Brjanski katsemetskonna pohlalaludes võib iseloomustada järgmiste tingsuurustega. Kui üksuseks võtta männitõusmete hulk harimata maa-alal, siis pinnase kahekordsel äestamisel raske raud- (hammas-) äkkega saame kaks korda rohkem tõusmeid, 25% pindalast kõplaga läbitöötamisel — kolm korda rohkem, kahekordsel äestamisel ja järgneval lahtikistud sambla läbirehitsemisel käsirehaga 25% pindalast — neli korda rohkem, rehadega 50% pindalast läbirehitsemisel — kuus korda rohkem, raiejäätmete põletamise asemel aga — viis korda rohkem.

Raieestikkude ajutine põllumajanduslik kasutamine koos pinnase harimisega soodustab samuti puude tõusmete tärgkamist ja arenemist.

Karjatamine.

Majanduslike tulemuste seisukohalt tuleb sellele abinõule vaadata mitte kui looduslikule uuendumisele kaasaaitavale, vaid kui seda kahjustavale, lehtpuu-, eriti tamme- ja haavametsades aga — kui tingimata kahjulikule nähtusele.

Kuid majanduslikult õigesti organiseeritud loomade karjatamine võib ka raieestike looduslikule uuendumisele kaasa aidata. K. Türmeri poolt Moskva oblastis, V. Ogijevski poolt Kiievi oblastis ja Tiesenhauseni poolt endises Grodno kubermangus korraldatud katsed näitasid, et loomade (lehmade, mitte aga kitsede ja lammaste) karjatamine raieestikel ja kultuurides võib kaasa aidata metsa looduslikule uuendumisele, kuid tingimusel, et loomi karjataksid tingimata karjased ja ainult neil aladel, mis on piletil näidatud. Karjatada võib vaid teatavat arvu lehma, teatavas ajavahemikus ja teatavil kella-aegadel päevas. Metsanduse eriteadlased peavad karjatamist jälgima ja reguleerima. Karjatamise positiivne mõju metsa uuendumisele seisneb selles, et kariloomad kõndimisel purustavad sõrgadega pinnakatet ja paljastavad pinnast seemnete pealevarisemiseks. Peale selle loomad, süües metsaumbrohtu ja esmajoones just kõrrelisi, kõrvaldavad puude tõusmete varjutamise ja lämmatamise ohu. Raieestikud, kus metsa uuendumise seisukohalt ei tohi lubada karjatamist, peavad olema tarastatud.

Loodusliku külvi hooldamine.

Kunstliku uuendamise puhul teostatakse majanduslikult väärtuslike puude külvide ja istandike edukaks kasvatamiseks esimestel aastatel kolme- kuni viiekordset hooldamist suve jooksul. Raiestike looduslikul uuendumisel on tõusmete ja võrsete hooldamine samuti vajalik.

Loodusliku uuendumise täiendamine ja arvestamine.

See abinõu, mida laialt kasutatakse metsa kunstlikul uuendamisel ja metsa asutamisel, ei ole peaaegu veel rakendamist leidnud looduslike uuendumiste juures. Muuseas annab loodusliku uuenduse täienduseks ühele hektaarile 100—200 seemiku või istiku istutamine suurepäraseid tulemusi. Raiestike taasmetsamiseks on vajalik laialt kasutada loodusliku uuendumise täiendamist külvi või istutamise teel.

Taasmetsamiseks konkreetsete abinõude määramise otstarbeks tuleb tingimata arvestada raiestike loodusliku uuendumise käiku, samuti nagu peetakse arvestust külvide ja istandike arenemise käigu kohta.

VI. Metsaseemnetest.

Kunstlikuks metsa uuendamiseks ja metsa asutamiseks (külvi ja istutamine) vajatakse suurel hulgal mitmesuguste puu- ja põõsaliikide seemneid. Seoses sellega tuleb pöörata erilist tähelepanu seemnete ja viljade kogumise tehnikale, nende töötlemisele, varutavate seemnete kvaliteedi tõstmisele ja metsa-seemneasjanduse organiseerimisele.

Seemne päritolu.

On kindlaks tehtud, et metsakultuuride rajamisel annavad paremaid tulemusi kohaliku päritoluga seemned või seemned, mis on kogutud neist kohtadest, mille kliimaatilised tingimused sarnanevad kultiveeritavate alade kliimaatilistele tingimustele.

Seemnete transportimine ühest kliimaatilisest rajoonist teise on lubatav, kuid seda võib teostada piiratult.

Männi- ja tammeseemnete varumise ja nende ühest kohast teise suunamise organiseerimiseks on veehoitsoon jagatud 14 rajooni.

Puistute valik seemnete ja viljade kogumiseks.

Heakvaliteedilise seemne saamiseks tuleb vilju ja seemneid koguda keskealistes, küpsevais ja küpsedes parema boniteediga (I ja II) puistutes.

Ainult erijuhtudel võib seemet varuda ka madalama boniteediga puistutest. Nii võib männikäbisid koguda samblikupalu mändidelt, või tammetõrusid puistutest soolaku pindadel eeldusega, et neid seemneid kasutatakse samades tingimustes.

Seemneid ei tule koguda noortest ja üleseisnud puistutest, sest need seemned on tihti tühjad ja madala idanevusega.

Reegli kohaselt peab seemneid koguma vastavalt kasvukoha tingimuste tüüpidele, eraldades selleks parimad puistud.

Puistuid, kus esinevad kõverad, jändrikud ja okslikud puud, mis on nakatatud mitmesugustest haigustest, ei tohi seemnekogumiseks määrata. Seemned, mis on kogutud niisugustest puistutest, võivad pärandada järglastele emapuistus esinevad vigasused.

Kuuse-seemnepuude valikul on vajalik vahet teha hiljapuhkevate (rohelisekäbiliste) ja varapuhkevate (punasekäbiliste) puude vahel. Esimesi ohustavad külmad vähem. Nendelt kuusevormidelt tuleb käbid ja seemned korjata ja neid säilitada eraldi. Tamme-seemnepuude valikul tuleb samuti eelistada hiljapuhkevaid vorme, mida kahjulikud putukad, jahukaste ja kevadised hiliskülmad ohustavad vähem.

Puistud, kust on kavatsus koguda peamiste metsa puuliikide (männi, lehise, kuuse, tamme, sajakoorse) seemet, peavad olema eelnevalt uuritud ja looduses eraldatud. Selliseid alasid nimetatakse seemnepuistuteks.

Seemnepuistute pindala peab vastama metsamajandi vajadustele ühe või teise puuliigi seemnete alal.

Alalistes seemnepuistutes teostatakse seemnekogumist pikema perioodi vältel, ajutistes vaid kuni puistu maharaiumiseni.

Enne seemne kogumist on vaja veenduda, kas seemned või viljad ei ole rikutud kahjurite poolt. Kuusekäbisid kahjustavad sageli roosteseened või kuusekäbiledik; tammetõrusid — kärsaka tõugud, kes söövad tõrud tühjaks; kaseseemneid nakatavad seened, mida võib kergesti ära tunda seemne ja soomuse musta värvuse järgi. Sellistest puistutest või üksikutelt puudelt seemneid või vilju koguda ei või, kuna sel juhul saadaks halvakvaliteedilist seemet, mille varumise kulud ei ole õigustatud.

Iga varutud seemnekoguse (partii) kohta peab tingimata olema koostatud pass, milles on näidatud puistu, kust seemned kogutud, iseloomustus, seemnete kogumise aeg ja kasvukoha tingimused.

Kui seemneid tuleb hankida mujalt, peab nõudma seemnepassi ja selle alusel kindlaks määrama seemne kõlblikkuse antud kohale.

Seemneaastad.

Seemneid on kõige kohasem varuda neil aastatel, mil puud ja põõsad kannavad rohkesti vilja ja mida nimetatakse seemneaastateks. Neil aastatel on seemned suuremad, parema kvaliteediga ja neist tärnanud taimed esimestel kasvuaastatel on vastupidavamad mitmesugustele ebasoodsatele tingimustele.

Seemneaastate korduvus mitmesugustel liikidel on erinev.

Kask, lepp, valgepöök, vaher, saar, paplid ja pajud kannavad vilja iga aasta.

Jalakalised, pärn, sarapuu annavad head seemnesaaki 2—3 aasta järel, mänd üle 3—5 aasta, kuusk üle 5—6 aasta, tamm, siberi lehis, seedermand üle 6—8 aasta, pöök üle 10—12 aasta. Pöösad kannavad vilja peaaegu iga aasta.

Seemneaastatel tuleb koguda seemneid võimalikult rohkesti, et katta paremakvaliteedilise seemnega ka seemnekehvade aastate seemnevajadusi.

Enamail puuliikidel on viljarikaste aastate vahel vaheaastad, kus viljakandvus on mõnikord küll küllaltki märkimisväärne.

Mõnedes rajoonides paljudel puuliikidel täielikku viljakandmatus ei esine; siin võib tähele panna iga-aastast viljakandvust, kui mitte terves puistus, siis selle servades või üksikult kasvavatel puudel. Sellest sõltuvalt tuleb seemneid varuda mitte üksnes saagi-aastatel.

Seemnete kogumise aeg.

Seemnete kogumise aeg oleneb viljade valmimise ajast, mis on mitmesugustel puuliikidel ja mitmesugustes tingimustes erinev.

Praktiliselt on väga tähtis teada seemne valmimise tähtaegu ja tunnuseid, kuna valmimata viljade seeme on madalama idanemisvõimega.

Ligikaudsed seemnete kogumise ajad mitmesuguste puu- ja pöösaliikidel on: kevadel (mai, juuni algus) — haab, pappel, jalakalised, paju; suvel (juuni lõpp, juuli, august) — kask, läätspuu, mooruspuu, õlipuu, kuslapuu, leedripuu, toomingas; sügisel (september-november) — kikkapuu (sajakoorne), kask, tamm, valgepöök, vaht-rad, saar, pärn, pirnipuu, õunapuu, luuviljalised, kuusk, seeder-mänd, siberi lehis (lõunas), nulg, liguster, sarapuu, valge akaatsia; talvel (detsember-veebruar) — mänd, kuusk, lehis, saar-vaher, ameerika saar.

Seemnete valmimise aega, järelikult ka nende kogumisaja saabumist võib küllaldase täpsusega kindlaks määrata viljade välis-tunnuste järgi. Nii näiteks männi- ja kuuseseemne küpseks saab-mist käbides saab otsustada käbide pruuniks muutumise järgi.

Männikäbide kogumine, millised valmivad umbes 18 kuud pärast õitsemist, toimub novembri algul või detsembris, ent käbisid lüüda ei tule mitte enne veebruarikuud. Männikäbisid võib korjata terve talve kestel kuni soojade kevadpäevade saabumiseni.

Kuivade soojade sügisilmadega toimub kuuseseemnete varise-mine käbides, mis kordub taas veebruaris ja märtsis, seepärast on tarvis kuusekäbide kogumist alustada novembris ja lõpetada veeb-ruaris.

Siberi lehise käbisid tuleb koguda põhjarajoonides oktoobrist veebruarini, Siberis aga — septembris ja oktoobris.

Siberi nulu käbisid kogutakse enne nende pudenemist, mis toimub sügisel. Kogumise alguse määrab kindlaks nulukäbide pruunistumine.

Vanu, eelmise aasta okaspuukäbisid koguda ei tohi.

Tammetõrud valmivad sügisel, umbes septembrikuu teisel poolel. Algul langevad väikesed, haiged ja kärsaka poolt vigastatud tõrud, millised ei ole külviks kõlblikud. Alles siis, kui hakkavad langema suured, terved (aukudeta), tumepruuni värvuse ja läikiva kestaga tõrud, peab neid koguma. Massiline tõrude varisemine algab pärast esimesi sügiskülmi. Sel ajal tulebki neid koguda.

Kõikide vahtraliikide tiibviljad valmivad sügisel, mille tunnusks on nende pruunistumine. Hariliku vahtra tiibvili variseb kohe pärast valmimist, põld- ja mägivahtral — sügise jooksul kuni talve alguseni, tatari ja saarvahtra tiibvili ei varise kogu talve kestel. Kõikide vahtraliikide tiibvilju on parem korjata sügisel.

Saare tiibvili valmib sügisel, mida tuntakse nende pruunistumise järgi; korjamine toimub sügisel.

Pärnakuprad valmivad sügisel; kupra kest omandab selleks ajaks halli värvuse — vaevaltmärgatava roheka varjundiga. Kuprad varisevad talve lõpuks. Neid võib koguda kogu talve kestel. Varasügisel teostatakse kogumist sel juhul, kui kavatsetakse neid sügisel külvata.

Jalakaliste tiibviljad (kännapuu, põldjalakas, jalakas) valmivad mai lõpul ja juuni algul, mil tulebki neid koguda. Kui korjamisega hilinetakse, variseb tiibvili. Jalakaliste seemned, mis on kogutud kohe pärast valmimist, on parema idanemisvõime ja kasvuenergiaga.

Kaseurvad varisevad kohe pärast valmimist (juulis, augustis), mil need pruunistuvad ja sõrmede vahel painutamisel pudenevad. Urbi peab koguma ajal, millal need veel nõrgalt pudenevad, kuigi seemned sel ajal ei ole veel täiesti valminud.

Pihlaka- ja ligustrivilju korjatakse sügisel (septembris-oktoobris).

Kikkapuu viljade kogumisele asutakse suve teisel poolel, kui kupardele tekivad praod (augusti lõpp, septembri algus).

Augustikuu teisel poolel ja septembris kogutakse sarapuu-, lodjapuu- ja leedripuu-vilju.

Seemnete ja viljade kogumise viisid.

Seemnete ja viljade kogumine toimub maapinnalt (varisenud seemned), kasvavalt puudelt, langetatud puudelt või veepinnalt.

Maapinnalt kogutakse tamme-, pöõgi-, kastani-, hariliku vahtra, saare-, metsõunapuu-, pirnipuu- ja teiste puuliikide seemneid ning vilju, millistel on suured seemned.

Enne seemnete varisemist puhastatakse maapind puude all rohust, lehtedest ja prahist.

Kasvavaiilt puudelt seemnete korjamiseks tuleb puu otsa ronida, kasutades selleks redeleid, ronimisraudu või selleks konstrueeritud raame jne.

Käbid ja viljad rebitakse puudelt käte abil või lõigatakse oksakääridega, lati otsa asetatud kääridega või kammitakse maha rehakkammidega. Käbide ja viljade kogumise kergendamiseks ja lihtsustamiseks on vaja kasutada selleks otstarbeks konstrueeritud tööriistu ja seadeldisi. Rebitud või lõigatud käbid ja viljad asetavad korjajad vöö külge kinnitatud kottidesse või viskavad puu alla laotatud linadele.

Rauast ronimisraudu on lubatav kasutada vaid paksu koorega puudele ronimiseks, kuna õhukese koorega puud võib vigastada.

Madalatel puudelt pekstakse seemned või viljad ritvade abil maha või lõigatakse oksakääridega otse maapinnalt.

Kasvavaiilt puudelt seemneid kogudes ei tohi puu pihta lüüa kirvega või teiste vahenditega, mis võivad puud vigastada.

Seemnete või viljade korjamise otstarbel ei tohi puuksi murda ega raiuda, kui mets ei kuulu lähemal ajal raiumisele.

Männi-, kuuse- ja lehisekäbide, samuti ka saare- ja vahtra-tiibviljade, s. t. nende puuliikide viljade, millistel viljad jäävad puu külge kogu talveks, kogumine toimub peamiselt maharaiutud puudelt.

Puude raiumine seemne või viljade korjamise otstarbel väljaspool raielanki ja hooldusraie-kohti ei ole lubatav.

Veepinnalt korjatakse sanglepa-seemneid, mis on langenud talvel lumele ja on kevadel kandunud lumest sulanud veega metsajõgedesse. Veepinnalt kogutud seemned peab viivitamatult maha külvama.

Seemnete kuivatamine.

Pärast kogumist peab seemneid ja vilju tingimata enne töötlemist või säilitamist mõned päevad kuivatama. Selge kuiva ilmaga toimub kuivatamine vabas õhus, niiske ilmaga — hästiõhustatavais ruumides (katuse all, kuuris jne.). Selleks puistatakse seemned, viljad ja käbid õhukese kihina ja neid segatakse päevas mitu korda.

Seemnete vigastamise vältimiseks kasutatakse segamisel puulabidaid. See ettevaatusabinõu on eriti vajalik tammetõrude või kastaniviljade segamisel.

Pärast kuivatamist rehitsetakse seemned või viljad kuivades, vihma eest kaitstud ruumides väikestesse hunnikutesse ja jäetakse sinna nende töötlemiseni, säilitamiseni või mahakülvamiseni.

Kuivatamine on tingimata vajalik, kuna muidu seemned või viljad kuumenevad, hallituvad, lähevad mädanema ja kaotavad idanevuse.

Seemnete eraldamine käbidest või viljadest.

Okaspuuseemnete (mänd, lehis, kuusk) eraldamine toimub päikese soojusel või köetavates käbikuivatistes. Päikese soojusel töötavaid kuivatisi kasutatakse väikeste seemnepartiide puhul. Päikesesoojusel kuivatamisel ei ohusta seemneid liigne kuumus ja seeme saab kõrgekvaliteediline.

Kõrgekvaliteediliste seemnete saamiseks käbide lüdimisel köetavates käbikuivatistes (liikuvais ja statsionaarseis) on vaja täita järgmisi tingimusi:

a) okstest, prahist ja okastest puhastatud käbid eelnevalt kuivatada erilistes eelkuivatuse kambrites temperatuuri juures 20—25° C;

b) hoolikalt jälgida kuivatamisruumi temperatuuri, mitte lastes seda tõusta üle 50—55° C männi-, 45—50° C kuuse- ja 40—45° C lehisekäbide kuivatamisel; kõrgem temperatuur mõjub negatiivselt seemnete kvaliteedile;

c) võimalikult tihti tuleb kuivatusruumist kõrvaldada aurudega küllastatud õhk;

d) iga poole tunni järel korralikult puistata käbisid, pöörates trumleid või segades neid sarjades;

e) käbidest varisenud seemet mitte jätta kuivatamisruumi üle poole tunni;

f) käbide kuivatamine lõpetada siis, kui seeme on käbidest täielikult varisenud.

Liikuvais käbikuivatistest peetakse kõige sobivamaks P. Surovtsevi süsteemi käbikuivatit, mida võib talvel või suvel teise kohta vedada ükskõik millisele kaugusele. Nimetatud käbikuivatise tootlikkus ühekordsel trumlite täitmisel on 1—1,4 kg puhast seemet. Seemnete idanevus on 93—95%. Köetavaist statsionaarseist käbikuivatistest on kõige täiuslikum V. Kapperi süsteemi käbikuivatit; se'le tootlikkus on 4,4 kg puhast 98% idanevusega männiseemet. Lüdimiskestus — 24 tundi eelkuivatuse kambris ja 24 tundi kuivatamisruumis.

Euroopa lehise käbid avanevad köetavais kuivatistes halvasti, seepärast kõrvaldatakse seemned käbidest mehaanilisel teel: käbisid hõõrutakse rehadega või erilistes trumlitest, millel on sees naelad. Trumli kiirel pöörlemisel purunevad ja hõõrduvad käbi soomused ära ning seemned kukuvad välja.

Seemnete saak käbidest oleneb kasvukoha tingimustest, kliimast, ilmastikust õitsemise ja valmimise ajal jne. Seemnete väljatulek käbide kaalust moodustab männil kuni 1,2%, kuusel — 2,2%, lehisel kuni 6%.

Pärast käbide lüdimist vabastatakse seemned tiibadest Stotski, Lopatini, Surovtsevi ja teiste süsteemilistes masinates.

Tiibadest ja lisandeist puhastamiseks lastakse seemned läbi harilikest põllumajanduses tarvitatavatest tuulamismasinatega («Triumpf», «Krestjanka», «Kolonistka» jt.).

Kui tiibadest vabastamise masinaid ei ole, hõõrutakse seemned käte vahel (nahkkinna- või tammitakse kottides. Pooleni seemnetega täidetud kotte pekstakse keppidega või kootidega. Kotte peab seejuures võimalikult tihti pöörama ja raputama. Mõnedel juhtudel praktiseeritavaist primitiivseist okaspuukäbide lüdimisviisidest vene ahjudes, saunade ja teiste ruumide ahjude peal tuleb loobuda, kuna sellisel kuivatamisel seemned sageli riknevad.

Jalakaliste, saarte ja vahtrate seemned külvatakse koos tiibadega.

Korjatud pärnaseeme puhastatakse õieraagudest ja lehtedest sõeltel või tuulamismasinade abil.

Pihlaka-, kikkapuu-, ligustri-, leedripuu-, mooruspuu-, kuslapuu-, metsõunapuu- ja pirnipuu-viljad tammitakse või hõõrutakse tambitsaga puunõus puruks ning pestakse seejärel viljalihast puhaks. Pesemine peab järgnema kohe pärast nende purukstampimist. Kui seemned seisavad hunnikus koos tammitud viljalihaga, tekib käärimine ja temperatuuri tõus, mille tagajärjel seemned kaotavad idanemisvõime.

Kaseurvad puistatakse kuivatamiseks tuule ja vihma eest varjatud ruumis õhukese kihina riidele või presendile. Kuivatamine toimub senikaua, kuni urvad hakkavad lagunema. Siis hõõrutakse neid käte vahel või sõelutakse sõelade või tuulamismasina abil. Kui lõigatakse kaseoksad koos urbadega, mis on lubatav vaid raiumisele tulevais puistutes, seotakse oksad kimpudesse ja riputatakse kuuri või pööningule. On lehed kuivanud, kolgitakse kimpe kootidega; allapandud linale langenud seemned hõõrutakse pärast kuivatamist käte vahel ning tuulatakse.

Seemnete jääbimise, kuumenemise ja riknemise vältimiseks ei tohi töötlemiskohale toimetatavad urvad olla kotti topitud liiga kõvasti. Kuivatamiseks tuleb urvad viivitamatult välja puistata õhukese kihina (3—4 sm) varjatud ja hästi-õhustatavasse ruumidesse.

Läätspuuseemnete kättesaamiseks puistatakse kaunad lagedas kohas linale; pärast kaunade lõhenemist eraldatakse seemned kestadest rehade abil ning puhastatakse seejärel tuulamismasina.

Valge akaatsia ja gleditsiakaunu kolgitakse pärast kuivatamist kootidega kottides või peenikeste keppidega presendil ning seejärel puhastatakse tuulamismasina.

Seemnete vastuvõtmise tingimused.

Vastu võtta ei tohi okaspuuliikide eelmise aasta seemneist tühjenenud, kuid siiski ilmastiku mõjul uuesti sulgunud käbisid. Nende käbide värvus on märksa tumedam. Samuti ei tohi vastu võtta mitmesuguste kahjurite poolt vigastatud käbisid.

Vigastatud käbisid võib ära tunda järgmiste tunnuste järgi. Männikäbi-pihklase poolt vigastatud männikäbid on välimisel puuduliku arenemisega, rohekamad kui terved käbid ja on kaetud vaiguga.

Kuusekäbi-leediku ja kuusekäbi-mähkuri poolt rikutud kuusekäbid on pruunika värvusega, kõverad ja kaetud vaiguga ning evivad puudulikult arenenud välimust. Roosteseente poolt nakatatud kuusekäbidel on soomused üles kerkinud, mille tagajärjel käbid avanevad.

Tühjad, aukudega tammetõrud ei kuulu vastuvõtmisele. *Sclerotinia* poolt kahjustatud tõrudel on idulehed musta värvusega. *Sclerotinia* poolt kahjustatud kasesemnetel on ülaosas tume ääris ja need tuleb välja praakida.

Seemnete kvaliteet.

Seemnete kvaliteedi määramine evib suurt praktilist tähtsust, kuna sellest oleneb külvatava seemne normi kindlaksmääramine ja kõrge kvaliteediga istutusmaterjali kasvatamine.

Seemnete kvaliteeti määratakse seemnete välistunnuste järgi või idandamise teel.

Värsked männi- ja kuusesemned on läikiva pinnaga, tugeva tärpentiini lõhnaga; seisnud seemnetel on tuhm pind, kibe maitse ja nõrk lõhn. Heakvaliteedilised okaspuusemned jätavad paberil puruksvajutatult õlised laigud. Kuumal metallesemel (näit. pannil) hüppavad terved seemned üles, surnud seemned aga söestuvad kohe.

Tõrud, millistel on idulehed kestast eemaldunud ja on musta värvusega, või millistel on kooses augud, ei kõlba külvamiseks.

Tõrude idulehtede punakas värvus vihjab nende idanemise algamisele ja nende heale kvaliteedile.

Tõrude kvaliteeti võib määrata veel neid veega täidetud tunni asetades: terved tõrud langevad anuma põhja, vanad, kuivad ja vigastatud tõrud jäävad aga veepinnale ujuma.

Värskel saaresemneil on läbilõikes idulehtedel valge, sinaka helgiga värvus ja teravmõrkjas maitse.

Vahtraseemnete kvaliteeti ei saa määrata idulehtede värvuse järgi, kuna nii värskete kui ka vanade seemnete idulehed on roheline värvusega, kuid vanade seemnete idulehed hõõrduvad kergesti pulbriks.

Jalakaliste (kүнnapuu, jalaka, põldjalaka) seemnete kvaliteeti võib tunda tiibviljade komplemisel. Tühjad seemned on käega katsumisel kergesti tunda, mädanenud seemnetel on mädaniku lõhn ja tume värvus.

Terve kaseseeme sisaldab jahust ainet ja paberil puruks vajutatult jätab õlise laigu. Kõlbmatud kasesemned on kaetud hallitusega ja evivad läppunud lõhna.

Kase- ja lepaseemnete kvaliteeti võib määrata ka neid piiritusse asetades, kuhu 24 tunni möödudes lisandatakse samasuur kogus glütseriini. Pärast piirituse äraauramist imbub seemnetesse glütse-

riin ja seemned muutuvad läbipaistvateks ning nendes on idud selgesti nähtavad. Iduta seemned külviks ei kõlba.

Värsketel pärnakupardel on selgesti tuntav kesta ribilisuus, jääbunud seemnetel on ribilisuus vaevalt märgatav.

Seemne kvaliteedi hindamisel evib suurt tähtsust seemne puhtus. Tihti sisaldavad seemnepartiid soomuseid, tiivakesi, oksakeste osi, viljavarrekese, mulda, vigastatud ja tühje seemneid, teiste liikide seemneid jm., mis kajastub seemnete majanduslikul kõlblikkusel.

Seemnete puhtuse määramiseks tuleb võtta proov, mille ulatus sõltub seemnete suurusest (1 g kuni 2 kg). Paberil, klaasil või mõnel muul tasasel esemel eraldatakse pintseti abil seemned lisandest. Saadud lisandid kaalutakse ja määratakse lisandite protsent proovi kaalust, mis iseloomustabki antud seemnepartii puhtust.

Seemnete puhtusest oleneb nende külvi norm ja külvimasinate kasutamise võimalused külvamisel, kuna rohke prahisisalduse puhul ummistuvad külvimasinate osad.

Teataval määral saab seemne kvaliteedi üle otsustada ka proovitava puuliigi 1000 puhta seemne absoluutse kaalu alusel. Sama puuliigi seemnete kaal samasugustes kliimatilistes tingimustes võib olla kõikuv, sõltuvalt kasvukohast, puude vanusest, seemnete kogumise ajast jne. Mida vanem on puu, mida halvemad on kasvukoha tingimused, seda väiksem on seemnete kaal. On kindlaks tehtud, et raskemaist seemnetest saadakse paremini arenenud ja ebasoodsaile kasvutingimustele vastupidavamad seemikud.

Külvi teostamise jaoks on siiski vähe, kui seemnete kvaliteet määratakse ainult välistunnuste järgi. On vaja teada seemnete idanevust ja kasvuenergiat, mida määratakse seemnete idandamisega.

Lihtsamaks seemnete idandamise viisiks, mida võib kasutada kodustes tingimustes, on seemnete idandamine sügaval taldrikul. Keedetud veega täidetud taldriku äärtele asetatakse klaasplaat, millele on kaetud valge filterpaberi või flanelriide lapiga ja mille otsad ulatuvad taldrikus olevasse vette.

Seemned asetatakse niisutatud paberile või riidele, idandamine viiakse läbi sooja ruumis temperatuuriga kuni 20° C.

Seemnete idanemiskäiku jälgitakse regulaarselt, päeva kestel idanenud seemnete arv märgitakse üles. Kogu proovi seemnete arvu ja idanenud seemnete arvu järgi arvutatakse seemnete idanemisprotsent.

Seemnete idanevuse täpsemaks määramiseks kasutatakse spetsiaalseid seadeldisi ja aparate (Ogijevski, Liebenbergi, Jakobsoni jt. aparaadid).

Kõik seemned, mis lähevad külviks taimeaedadesse kui ka kultiveeritavaile aladele, peavad olema tingimata proovitud seemnekontrolljaamas, kus idandamine toimub rohkem täiuslikumal viisil, ning soodsamais temperatuuri- ja valgusetingimustes. Erandiks on tammetõrud, mida kiire riknemise tõttu ei saa transportida kontrolljaamadesse; neid tuleb kontrollida kohapeal katkilõikamise teel.

Puuliigi nimetus	Klass	Idanevuse %	Headuse %	Puhtuse %
Harilik kuusk	I	85	—	96
	II	70	—	93
	III	55	—	90
Siberi lehis	I	60	—	96
	II	45	—	96
	III	30	—	93
Siberi nulg	I	45	—	96
	II	35	—	93
	III	20	—	90
Harilik mänd	I	90	—	98
	II	80	—	95
	III	60	—	92
Valge akaatsia	I	80	—	98
	II	65	—	96
	III	50	—	94
Läätspuu	I	80	—	98
	II	65	—	96
	III	50	—	94
Amuuri korgipuu	I	—	75	96
	II	—	60	93
	III	—	45	90
Arukask	I	50	—	35
	II	35	—	30
	III	25	—	30
Naastune kikkapuu (sajakoorne) ja mürgine kikkapuu	I	—	90	98
	II	—	75	96
	III	—	60	94
Kirss	I	—	85	98
	II	—	70	96
	III	—	55	94
Metspirnipuu	I	—	80	85
	II	—	65	80
	III	—	50	75
Tamm	I	—	80	96
	II	—	60	96
	III	—	40	96
Ameerika vaher	I	—	80	96
	II	—	65	93
	III	—	50	93
Harilik vaher	I	—	85	96
	II	—	65	93
	III	—	50	93
Pöldvaher	I	—	70	96
	II	—	55	93
	III	—	40	90

Tabel 26 (järg)

Puuliigi nimetus	Klass	Idanevuse %	Headuse %	Puhtuse %
Tatari vaher	I	—	90	96
	II	—	80	93
	III	—	60	93
Sarapuu	I	—	85	98
	II	—	70	96
	III	—	55	94
Harilik pärn	I	—	65	96
	II	—	50	93
	III	—	35	90
Laialeheline pärn	I	—	90	98
	II	—	75	96
	III	—	60	94
Hõbepuu	I	—	90	98
	II	—	75	96
	III	—	60	94
Sanglepp	I	55	—	80
	II	40	—	65
	III	30	—	65
Mandžuuria pähklipuu	I	—	80	99
	II	—	65	99
	III	—	50	99
Valge mooruspuu	I	80	—	98
	II	65	—	96
	III	50	—	94
Metsõunapuu	I	—	85	95
	II	—	70	90
	III	—	55	85
Ameerika saar	I	—	85	96
	II	—	65	93
	III	—	50	90
Harilik saar	I	—	80	96
	II	—	60	93
	III	—	45	90

Seemnete, mis pärast kontrollimist jäävad hoiule, on GOCT-i 1438-42 kohaselt ette nähtud sertifikaadi kehtivuse aeg — 6 kuud.

Seemnete kvaliteedi määramiseks peavad olema saadetud seemnekontrolljaamale proovid igast partiist vastavalt riiklikule üleliidulisele standardile (GOCT) — 2937-45 ühes passi juurdelamisega.

Iga kontrollitud seemnepartii kohta annab seemnekontrolljaam sertifikaadi, mis tõestab seemnete standardile vastavust või mittestandardisust.

Alates 1. juulist 1942. a. on kehtiv uus üleliiduline riiklik standard GOCT 1438-42 okaspuu- ja lehtpuuseemnete kohta, milline

asendab OCT НКлес 224 ja 227. Külvamiseks määratud seemnete esitatavad nõuded on toodud tabelis 27.

Seemnepartiid, milliste näitajad on madalamad tabelis tooduist, loetakse mittestandardseteks ja need ei kõlba külvamiseks.

Seemnete kohta, millised lähevad pärast proovimist säilitamisele, on kehtima pandud ГОСТ 1438-42; nende peale välja antud sertifikaadi kehtivus on mitte üle 6 kuu.

Seemnete säilitamine.

Puuseemnete säilitamine kuni nende külviks kasutamiseni on väga vastutusrikas ülesanne.

Säilitamisviise on palju, ent nendest kõik ei anna positiivseid tulemusi.

Põhilised tingimused seemnete säilitamiseks on eelnev seemnete korralik kuivatamine, säilitamine kuivas, hea ventilatsiooniga ruumis madala ja ühtlase temperatuuri juures 0 kuni $+5^{\circ}$ C piirides. Neile tingimustele vastavad kuivad õhutatavad keldrid ja kivikuurid.

Okaspuuseemned tuleb säilitada õhukindlalt suletavais 20-liitri-lise mahuga klaaspudelites, kuhu mahub 10—11 kg seemneid. Hästikuivatatud seemned puistatakse pudelitesse, mis suletakse lihvitud korkidega; harilikud korgid valatakse kinni pudelilakiga, vahaga või parafiiniga. Pudelikid paigutatakse keldritesse või teistesse jahedatesse ruumidesse temperatuuriga 0 kuni $+5^{\circ}$ C.

Süsihappegaasi imamiseks, mida eritavad seemned, tuleb pudelitesse paigutada katseklaasiga väike kogus kloorkaltsiumi või kaltsiumihapendit.

See meetod võimaldab männi- ja kuuseemneid säilitada 4—5 aastat, lehisemneid 2—3 aastat, kusjuures seemnete esialgne kvaliteet langeb vaid vähe.

Kui puuduvad pudelikid, võib seemneid säilitada tihedasti suletavate kaantega tšingitud plekist paakides, samuti ka kaitseks plekiga vooderdatud suletavates kastides või salvedes.

Vahtra-, saare-, pärna-, kuslapuu-, lodjapuu-, hõbepuu- ja sarapuuseemned, kui need ei kuulu stratifitseerimisele, tuleb säilitada kuivas liivas või tuhas. Seejuures peened seemned (kikkapuu, kibuvits, kuslapuu) puistatakse kastidesse 2—3 sm paksuste, suuremad seemned (sarapuu, saar, vaher) aga 3—5 sm paksuste kihtidena; iga seemnekiht kaetakse liivakihi, mille paksus ei tohi olla väiksem kui pool seemnekihi paksusest. Kastid hoitakse jahedates hästi õhutatavates ruumides, kus temperatuur püsib 0 kuni $+5^{\circ}$ C. Hariliku vahtra ja tatari vahtra seemned kannatavad hästi säilitamist lume all. Selleks puistatakse varem puhastatud platsile kuni 1 sm paksune kiht liiva, sellele asetatakse ühtlase kihina seemned ning kaetakse kuni 20 sm paksuse lumekihi. Kevadel kaetakse lumi kuni 40 sm paksuse õlekihi, et vältida lume sulamist. Seem-

nete säilitamisplatsi ümber kaevatakse kraav, mis talvel lumest puhas hoitakse.

Jalakaliste ja kase seemet tuleb säilitada nagu okaspuuseemneidki klaaspudelites, seejuures jalakaliste seemet (künnapuu, jalakas, põldjalakas) võib säilitada kuni jooksva aasta sügiseni, kase seemet aga — kuni 2 aastat.

Tammetõrude säilitamise viise on palju, ent mitte kõik neist ei anna positiivseid tulemusi. Kõige lihtsamad ja tõhusamad viisid, mis tagavad tõrude säilimise, oleksid: a) tõrude säilitamine lumekuhjades¹; b) liivaga segamine ja säilitamine metsas lagedal kohal tammelehtede kihi all ja c) säilitamine kerge, vihmavee eest kaitsva katuse all. Tasasel kohal lehtede all säilitamise jaoks, puhastatakse nii suure pinnaga plats, et 1 m² peale ei tuleks üle 50 kg tõrusid. Kuivatatud tõrud puistatakse 5—6 sm paksuse kihina ja segatakse liivaga (liiva 2 kuni 3 korda mahuliselt rohkem kui tõrusid).

Hiirteohu kõrvaldamiseks pannakse mürki. Mürgi puudumisel piiratakse tõrude hoidmise koht kuni 40 sm sügavuse ja sama laia kraaviga, millel tõrudepoolne sein oleks vertikaalne. Peab hoolikalt jälgima, et kraavi seinad ei variseks ja et kraavid ei täituks risu ega lumega.

Kraaviga piiratud platsil asetatakse tõrud 1 m kaugusele kraavi äärest, et vältida tõrude külmumist kraavi seinte kaudu.

Külma saabumisel (kuni —5° C) kaetakse tõrud kuni 10 sm paksuse tammelehtede kihiga; temperatuuri langedes täiendatakse järk-järgult lehekihti kuni 15 sm paksuseni. Sel kujul jäetakse tõrud kuni kevadeni. Vihmade järel tuleb lehekattet kohendada harkide või rehade abil. Varakevadel puhastatakse selline tõruhoidla lumest, katet kohendatakse ja vähendatakse järk-järgult kuni 6—10 sm paksuseni.

Liiva sees säilitamisel ei lähe tõrud hallitama.

Rajoonides, kus on sademeterohke sügis, tehakse tõrude hoidmise kohtadele kerged seinteta varjualused roost või õlest katusega.

Säilitamisel lumekuhjades paigutatakse tõrud lume tulekuni kinnistesse muldpõrandaga kuuridesse, kuhu need puistatakse 4 kuni 5 sm paksuse kihina.

Juhul, kui külmad tulevad enne lumesadu, kaetakse tõrud lehtedega. Kui on sadanud juba küllaldaselt lund, siis aetakse pehme ilmaga (parem sula puhul) kraaviga piiratud platsile 1 meetri kaugusele kraavi äärest 25 sm paksune lumekiht ning tihendatakse labida abil. Seejärel asetatakse lume servast 0,5 m kaugusele lumekihi peale 12 sm paksune tõrude kiht, segades neid kergelt lumega; tõrukihile loobitakse uuesti lumekiht jne. — kuni saadakse 2 kuni 2,5 m kõrgune kuhi. Kõige peale kühveldatakse kuni 50 sm paksune lumekord. Kõik lumekihid tasandatakse ja tihendatakse labidaga. Kogu hunnik kaetakse üleni 50—70 sm paksuse lumekorraga ja siis veel õlgedega.

¹ P. Arhangelski «Лесное хозяйство», nr. 11 1940.

Pärast sulailma tuleb kuhjad järele vaadata, ja kui lumi ei ole ühtlaselt vajunud, tuleb neid parandada.

Täiesti rahuldavaid tulemusi saadakse tõrude säilitamisel kuurides (NSV Liidu lõunaosas). Kuuri muldpõrandale puistatakse kord liiva või kuivi lehti, millele asetatakse ühtlase kihina 6—7 sm paksuselt hästikuivatatud tõrud. Pealt kaetakse tõrud 8—12 sm paksuse tiheda kuivade lehtede kihiga ja hiljem veel lumega, kuuri ümber kaevatakse kraav kaitseks vee ja hiirte vastu.

Tõrude säilitamine sügavates aukudes annab enamail juhtudel ebarahuldavaid tulemusi. See on seletatav tõrukihtide vahel hagu-dest või fašiiniist vahekihtide oskamatu kasutamisega, mille tagajärjel tõrud kuumenevad ja hakkavad mädanema.

Tõrude säilitamine aukudes, kraavides ja kaevikutes annab rahuldavaid tulemusi siis, kui tõrud segada liivaga vahekorras 1:3.

Metsateadlane Lototski soovitab tõrusid säilitada eelnevalt niisutatud aukudes, kattes tõrud niiskusega küllastatud mullakihtidega. Aukudesse mõõdetega 2 m × 1 m × 1 m mahutatakse 20 kihi puhul kuni 200 kg tõrusid.

Augu peale puistatakse tõrud kuhikuna, milline kaetakse külmade tulekul õlgede või sõnnikuga kuni 15 sm paksuse kihina. Augud piiratakse kraaviga.

See säilitamisviis on kontrollitud paljudes Metsahoiu Peavalituse süsteemi kuuluvais valitsustes ja on andnud häid tulemusi.

Tõrude säilitamine korvidega veekogudes annab häid tulemusi vaid talvisel ajal voolava vee puhul. Neis tingimustes säilivad tõrud hästi, kuid pärast veest välja võtmist tuleb need kohe maha külvata.

Suuremate koguste okaspuukäbide töötlemisvõimaluste puudumisel lähemas ajavahemikus tuleb neid lühemat või pikemat aega säilitada. Säärastel juhtudel, kui käbid on niisked, tuulutatakse neid eelnevalt kuivas ruumis õhukese kihina laiali puistates. Kuivatatud käbid kogutakse 50—60 sm kõrgustesse hunnikutesse ning kühveldatakse aegajalt läbi. Seemnete hoidmisel käbides umbes aasta aega langeb nende idanevus.

Seemnete stratifitseerimine.

Raskeltidanevaid puu- ja pöösaliikide seemneid (pärn, harilik saar, harilik ja tatari vaher, sarapuu, kikkapuu, leedripuu, pähkli-puu, amuuri korgipuu, pirnipuu, õunapuu, jne.), millised sügisel külvatuna ei anna kevadel tõusmeid, kevadel külvatuna aga annavad tõusmeid aasta või rohkema aja pärast, on vaja stratifitseerida.

Stratifitseerimise eesmärgiks on: luua võimalus seemnetele sügise ja talve kestel läbida esialgne idanemisstaadium.

Stratifitseerimisel on vaja:

- a) hoida ruumi, kus seemned asuvad, temperatuur 0 kuni +5° C piirides;
- b) hoida keskkonnas, millises asuvad seemned, ühtlane niiskus,
- c) kindlustada seemnetele vaba hapniku ligipääs.

Stratifitseerimist tuleb alustada igale liigile kogemuste põhjal kindlaksmääratud tähtaegadel ning teostada niiskes liivas või turbas.

Liiv peab olema jämedateraline, tera suurusega 0,75—1 mm, milleks see läbi sõelutakse; vaba mudaosakestest, mis saavutatakse uhtmise teel; kuumutatud raudplaatidel 2—3 tundi 150—200° temperatuuri juures — seemneid mädanikuga nakatavate seente hävitamiseks; kuumutamisel tuleb liiva segada.

Liiva võib asendada teralise turbapuruga, millel on hapniku läbilaskvus suurem ja milline hoiab paremini niiskust kui liiv, seemned aga lähevad selles palju vähem mädanema.

Kasutades stratifitseerimiseks liiva, tuleb see pärast sõelumist, pesemist ja kuumutamist niisutada 60—70%-ni tema suurimast niiskusemahutusest. Selleks lisatakse eespooltoodud viisil ettevalmistatud liiva iga kilogrammi kohta 150 sm³ vett, või valatakse 20 kg liivale järk-järgult 3 l vett, vahetpidamata segades. Stratifitseerimise juures tuleb eriti hoolikalt jälgida, et liiv säilitaks niiskuse; liivasse asetatud seemneid tuleb perioodiliselt segada. Ühe osa seemnete kohta võetakse mahuliselt 3 osa niisutatud liiva.

Turvas võetakse stratifitseerimise jaoks tatratera suuruseks peennetatud kujul ja sõelutuna läbi 5 mm-st suuremate aukudega sõela.

Turvas varutakse suvel; valmistatud puru säilitatakse kuivas kohas. Stratifitseerimiseks võetakse ühe osa seemnete kohta mahuliselt 3 osa kuiva turbapuru. Turbapuru niisutatakse täieliku niiskusemahutuseni, s. t. peos pigistamisel peab turbast aeglaselt tilkuma vett. Kui veetilku ei tule, peab vett veel juurde lisama; kui vesi jookseb nirena, tuleb lisada turbapuru.

Seemned korralikult liiva või turbaga läbi segatud, asetatakse segu väheldastesse, kandmiseks sobivasse puust kastidesse, milliste sügavus on 30—40 sm ja millel on põhjas ja külgedes 5—6 mm läbimõõduga augud. Segu paigutatakse kastidesse järk-järgult 4—5 sm paksuste kihtidena, neid kergelt käega kinni vajutades.

Kaitseks hiirte vastu kaetakse kastid pealt puust kaantega, milledes on puuritud 1 sm läbimõõduga augud (parem veel traatvõrguga).

Kastid stratifitseeritavate seemnetega kantakse kuiva, mitte-külmuvasse ruumi, mille temperatuur peab olema 0 kuni +5° C. Kastid asetatakse 3—4 sm paksustele aluspuudele. Ruumis temperatuuri alanedes alla 0 (kuni -4° C) ja kui selline temperatuur püsib järjest enam kui 3 päeva, kantakse kastid teise ruumi, kus temperatuur on 0 kuni +5° C.

Iga 15 päeva järel kallatakse kasti sisu välja, kui vaja, niisutatakse puhta veega kuni esialgse niiskuse piirini, segatakse seemnete ja liiva või turba segu korralikult läbi ning pigistatakse kokkuhakanud tükid käega puruks. Seejuures segu mitte ainult niiskub, vaid seemned varustatakse ka idanemiseks vajamineva hapnikuga. Segu

asetatakse uuesti kastidesse, millised kantakse tagasi stratifitseerimisruumi, kuhu need jäävad kuni külvamiseni.

Kui seemnetel enne külviaja saabumist tekivad idud, niisutatakse segu viimast korda, segatakse läbi ja säilitatakse lume peal kuni külviaja saabumiseni. Pealt tuleb stratifitseerimiskast samuti katta lumega 1 meetri paksuselt. Et vältida sulamist, kaetakse lumi õlgedega, lehtedega või mõne muu materjaliga. Kui aga lumi puudub, tuleb kastid paigutada keldrisse jääle.

Stratifitseerimise vähesel hiline misel on soovitav seemneid enne stratifitseerimist leotada ühe kuni kolme ööpäeva kestel puhtas toatemperatuuriga vees. Vett peab iga päev vahetama. Vahtra ja teiste liikide õhukesekestalisi seemneid leotatakse 1 ööpäev; saare, pärna, kikkapuu, päklikpuu, luuviljaliste ja paksukestalisi seemneid leotatakse 2—3 ööd-päeva.

Enne stratifitseerimist proovitakse seemned seemnekontrolljaamas.

Mõnede puuliikide seemnete stratifitseerimise ajad on toodud tabelis 27.

Seisnud seemnete stratifitseerimise kestust tuleb pikendada 2—4 nädala võrra.

Mingil juhul ei tohi lasta tekkida lihava kestaga seemnete juures vähematki käärimist. Märjad, puhtaksuhutud seemned võivad minna kuivatamatult stratifitseerimisele.

Kui seemnete stratifitseerimine on pisut hiline nud, tuleb kasutada vahelduva temperatuuriga mõjutamist. Selleks tuuakse kastid keldrist mõneks päevaks külma kätte, seejärel aga paigutatakse sama pikaks ajaks koetud ruumi; seda korratakse kuni viis-kuus korda.

Hariliku vahtra seemneid ülalkirjeldatud viisil lume all säilitades stratifitseeruvad need üheaegselt. Hariliku vahtra seemneid võib stratifitseerida ka järgmisel viisil.

Õhukestest laudadest kokkulöödud 20—22 sm sügavused põhjata kastid asetatakse maapinnale ja neisse puistatakse 4 sm paksune liivakiht, liivakihile puistatakse 1—1,5 sm paksuselt seemneid, siis jälle liivakiht jne., kuni kastide täitumiseni. Selle järel kastetakse seemneid nii kaua, kuni liiv niiskub. Kastidele aetakse lumi peale, tambitakse kinni ja kaetakse õlgede või muu materjaliga ning jäetakse selliselt kuni seemnete külvamiseni. Sellist stratifitseerimist tuleb alustada veebruari lõpul.

Varasteks sügiskülvideks (septembri lõpp, oktoobri algus) on soovitav hariliku pärna, hariliku vahtra, tatari vahtra ja hariliku saare seemnete eelnev suvine stratifitseerimine 2—3 kuu vältel 0,3 m sügavustes kraavides-kaevikutes metsa varjus. Seemned peavad olema segatud liivaga ja püsima niiskes olekus kuni külvamiseni. Sügisene külv stratifitseeritud seemnetega annab tunduvalt paremaid tulemusi kui külv kuivade seemnetega¹.

¹ S. Lissin, Hariliku saare, tatari vahtra ja väikeselehelise pärna seemnete külvi tähtajad, ajakiri «Лесное хозяйство», nr. 2 1940. a.

Puuliik	Stratifitseerimise algus	Mis kujul seeme stratifitseeritakse	Stratifitseerimise kestus
Harilik saar	Kogumise ajast alates (oktoober-november)	Tiibadega	Umbes 150 päeva
Ameerika saar	30—40 päeva enne külvi	„	Umbes 35—40 päeva
Harilik väher	65—75 päeva enne külvi	„	Umbes 65—75 päeva
Tatari väher	Kogumise ajast alates (november)	„	120—150 päeva
Ameerika väher	25—30 päeva enne külvi	„	25—30 päeva
Harilik ja laialehine pärn	Kohe pärast kogumist (oktoober)	Seisnud seemned puhtal kujul (neilt kõrvaldatakse kestad käte vahel hõõrumise teel); värskest korjatud — samuti puhtal kujul; ainult kui ei ole võimalik kesti kõrvaldada, stratifitseeritakse terved kuprad	Umbes 150 päeva
Naastune kikkapuu	Pärast viljade kogumist (september), kui kuprad hakkavad lõhkema	Puhtal kujul (seemned puhastatakse kestadest ilma kuivatamata)	Sügise ja talve kestel
Sarapuu	Kohe pärast kogumist	Kestaga. Talve saabumisel kantakse kastid välja ja paigutatakse 1 m paksuse lumekihi alla	Samuti
Punane leedripuu	Alates novembrist	Puhtal kujul. Enne stratifitseerimist säilitatakse kuivatatult pudelites. Ei ole lubatav seemnete käärimine liig kauase viljalihast pesemise puhul	Talve kestel
Lodjapuu	Kogumise momendist	Puhtal kujul; märgadena, nendelt viljaliha ärauhutamise tagajärjel	Kogumise ajast kuni külvin
Mandžuuria pähklipuu	Sügisest peale	Kestaga	Sügisest kuni külvin
Amuuri korgipuu	70—75 päeva enne külvi	Pärast kestadest pesemist, kuivamatult	70—75 päeva
Kibuvits	90 päeva enne külvi	Kuivi vilju hõõrutakse käte vahel; kesta jäanused kõrvaldatakse uhtumise teel. Uhutud seemned stratifitseeritakse	Umbes 90 päeva

Seemnete transportimine.

Seemnete veoks kasutatakse kõva ja pehmet pakendit. Pehmet pakendit (kahekordsed kotid) kasutatakse männi-, kuuse-, lehise-, pärna-, akaatsia-, pähklite ja teiste seemnete veoks. Seemnete kaal koos kotiga ei tohi ületada 50 kg.

Kõva pakendit (vineerkastid) kasutatakse vahtra-, saare- ja jalakaliste seemnete ning kuivatatud viljade ja marjade veoks. Kasti seinad vooderdatakse paberi või kotiriidega.

Kastid peavad olema selliste mõõdetega, et neisse ei mahuks üle 50 kg seemet.

Tõrud transporditakse väiksematele kaugustele sooja ilmaga kuni 50 kg mahutusega korvides. Suurte külmadega ei tohi tõrusid vedada. Tõrude vedamisel vagunites ei tohi nendes temperatuur langetada alla 2° C. Vagunisse paigutamisel kihitatakse tõrud pilliroo abil.

Transporditavaid seemneid peab igal juhul hoidma riknemise, nakatumise ja märjakssaamise eest.

Kui rajoonis, kust saadetakse välja seemneid, on karantiinobjektid, siis peab iga seemnepartii omama karantiini inspeksiooni vastavat luba.

Üldandmed seemnete kohta.

Orienteerivad andmed seemnete kohta on ülevaatlikkuse otstarbel toodud tabelis 28.

VII. Taimeaiad.

Taimeaedade otstarve ja nende liigid.

Taimeaia rajamisel tekib kõigepealt küsimus, missugune taimeaed rajada — ajutine või alaline (joonis 24).

Ajutised taimeaiad rajatakse kultiveeritava maa-ala lähedusse, mis kergendab istutusmaterjali kohaletoimetamist, nii et see saab veol vähem rikutud. Enamail juhtudel ei ole vaja neid väetada ja lõpuks on vähem võimalusi igasuguste kahjurite tekkimiseks.

Alalistes taimeaedades kasvatatakse mitmekesist istutusmaterjali, ajutistes taimeaedades aga kahe-kolme puuliigi materjali. Alalistes taimeaedades saab pinnast paremini harida ja mitmesuguste väetistega väetada. On võimalik korraldada ka alatist järelevalvet.

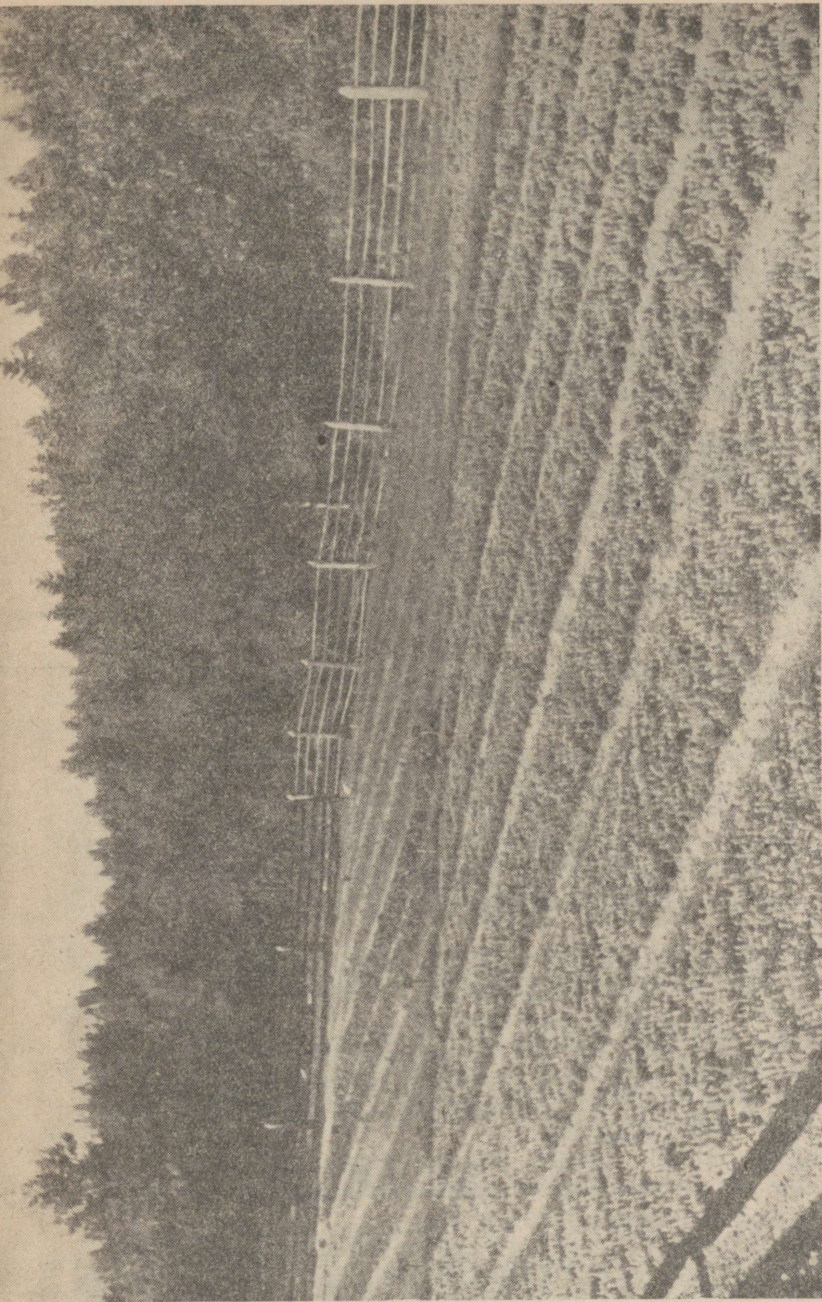
Taimeaia koha valik.

Taimeaed tuleb rajada võimalikult tasasele kohale; üle 5° kalaku puhul uhutakse pinnase osad ära.

Tuleb hoiduda lõunakallakuist, kus eriti kuivades rajoonides võivad taimed kergesti kõrbed ja pinnas tugevasti kuivada.

Puuliik	Seemnete idanevuse või headuse protsent, alla mille ei ole seemned külviuks lubatavad	Aeg, mille kestel säilib seemnete idanemisvõime	Seemnete arv ühes kg-s tk.	Puhta seemne väljatulek %-des viljadest ja kabiidest (kaalu järgi)	Kas vajavad stratifitseerimist
Harilik mänd	60	Kuni 5 aastat	Kuni 180 000 (tiibadeta)	Kuni 1,2	Ei vaja
Harilik kuusk	55	Kuni 6 aastat	Kuni 200 000	Kuni 2,2	Ei vaja
Siberi lehis	30	Kuni 5 aastat	Kuni 100 000	Kuni 6	Ei vaja
Nulg	20	Kuni 4 aastat	Kuni 120 000	Kuni 2	Ei vaja
Seedrimänd	55	Kuni 2 aastat	Kuni 4 500	Kuni 20	Vajavad kevadi-seks külviuks
Tamm	40	Harilikul säilitamisel kuni järgmise aastä kevadeni	Kuni 350	Kuni 90	Ei vaja
Harilik saar	45	Kuni 3 aastat	Kuni 14 300	Kuni 75	Vajab
Ameerika saar	50	Sama	Kuni 27 000	Kuni 75	Ei vaja
Harilik vaher	50	Kuni 2 aastat	Kuni 8 000	Kuni 75	Vajab
Tatari vaher	60	Sama	Kuni 20 000	Kuni 75	Vajab
Põldvaher	40	Sama	Kuni 16 700	Kuni 75	Vajab
Ameerika vaher	50	Sama	Kuni 24 500	Kuni 75	Ei vaja
Künnapu	40	Kuni 3 kuud	Kuni 150 000	Kuni 60	Ei vaja
Põldjalakas	40	Sama	Kuni 10 000	Kuni 60	Ei vaja
Jalakas	40	Sama	Kuni 25 000	Kuni 50	Vajab
Valgepöök	—	Kuni 2 aastat	Kuni 4 400	Kuni 50	Ei vaja
		Kuni 1 aasta			
Harilik pärn	35	Kuni 2 aastat	Kuni 30 000	Kuni 80	Vajab
Metsõunapu	55	Kuni 3 aastat	Kuni 44 000	Kuni 0,7	Vajab
Metspirnipuu	50	Kuni 2 aastat	Kuni 31 000	Kuni 0,8	Vajab
Kirss	55	Kuni 1 aasta	Kuni 10 300	Kuni 25	Vajab
Sarapu	55	Kuni 1 aasta	Kuni 1 000	Kuni 70	Vajab
Valge akaatsia	50	Kuni 3 aastat ja enam	Kuni 50 000	Kuni 20	Ei vaja
Läätspuu	50	Kuni 5 aastat	Kuni 33 000	Kuni 20	Ei vaja
Naastune kikkapu	60	Kuni 3 aastat	Kuni 45 000	Kuni 15	Vajab
Pihlakas	55	Kuni 1 aasta	Kuni 285 000	Kuni 4	Vajab
Lodjapu	50	Kuni 2 aastat	Kuni 12 500	Kuni 8	Vajab
Kibuvits	60	Sama	Kuni 52 000	Kuni 20	Vajab
Valge mooruspuu	50	Kuni 1 aasta	Kuni 400 000	Kuni 6	Vajab

Idakallakuil algab taime pealmaaosadel elutegevus juba sel ajal, kui juured asuvad veel külmunud maas. See võib ebasoodsalt mõjuda taimede olukorrale ja viia neid, eriti okaspuuliike, isegi osalisele hukkumisele.



Joon. 24. Alaline taimaad. •

Mõõduka temperatuuriga rajoonides rajatakse tasaste maa-alade puudumisel taimeaiad peamiselt lääne- ja edelakallakuile, kuivades rajoonides — loode-, põhja- ja kirdekallakuile.

Paremateks pinnasteks taimeaedadele peetakse savi-liiva-, kerge liiv-savi- ja mustmullataolisi savi-liivapinnaseid.

Taimeaedu ei tule rajada:

- a) raskeile savi- ja kõhnadele kuivliiva-pinnastele;
- b) jõekallastele, või kohtadele, kus põhjavesi on väga ligidal, mis põhjustab juurekava mittekorrapärasest arenemist;
- c) nõgudesse, eriti madalaisse kohtadesse, samuti väikestele metsaga (eriti põõsastikuga) piiratud aladele, kus õhk seisab ja taimed kannatavad hommikkülmade all;
- d) vanametsa vahetusse lähedusse, kuna puude juured avaldavad kuivendavat mõju metsaäärsele pinnasele;
- e) männi- ja haavapuistute kui ka üksikute puude naabrusesse, millised kutsuvad esile männitaimede haigusi — pudetõbe ja männipigiroostet;
- f) maa-aladele, missugused on asustatud maipõrnika-tõukudest, millised on taimeaedade, eriti okaspuu-taimeaedade nuhtluseks;
- g) kartuli alt vabanenud maa-aladele.

Taimeaia territooriumi organiseerimine ja organiseerimise plaani koostamine.

Pärast taimeaia alla valitud maa-ala instrumentaalset plaanistamist koostatakse organiseerimisplaan, mis on taimeaia majanduse juhtimise põhialuseks.

Plaanis nähakse ette majandusosade kindlaksmääramine, nende suurus, kasvatada kavatsetavate puuliikide valimik, kasvatatava materjali hulk liikide ja vanuse järgi ja nende territoriaalne asetus, pinnase harimise, taimede kasvatamise ja hooldamise viisid, liikide vahelduvus, külvikorrad, töö ja tööjõu organiseerimine, seadmed, kapitaalvahutuste suurus ning kasvatatava materjali maksumuse kalkulatsioon.

Külvijaoskonna pind arvutatakse iga aasta vajamineva istutusmaterjali hulga ja ühelt pinnaühikult (1 m² või 1 jooksvalt m) istutusmaterjali väljatuleku andmete alusel.

Istutusmaterjali aastaseks vajaduseks arvestatakse nii uute kultuuride istutamiseks kui endiste kultuuride täiendamiseks vajaminevat materjali. Arvesse võetakse ka vältimatu kadu ebakõlbliku materjali näol (kuni 10% üldarvust).

Kui mõnede liikide taimed lähevad istutamisele 2-aastastena, siis peab iga-aastast külvipindala kahekordistama: üks väli on üheaastaste, teine kaheaastaste taimede all.

Metsakaitse Peavalitsuse süsteemi kuuluvates alalistes taimeaedades on kehtiv kolme põllu külvikord, kolmanda põllu pidamisega mustkesa all.

Taimeaia kasuliku pindala arvutamisel peab alati arvestama ka seda pindala, mis on vaja hoida kesa all.

Peale selle peab teatud osa üldpindalast minema teede, radade, peenravahede jne. alla. Esialgsetel arvutustel võib selle osa alla arvestada umbes 25—30% kogu külvijaoskonna pindalast. Selle pindala täpne suurus määratakse kindlaks pärast geodeetilise plaani koostamist.

Suurte alaliste taimeaedade jaoks määratakse rohkem komplitseeritud külvikorrad. Näiteks juba ülesharitud pinnaste jaoks: esimene põld — must- või haljaskesa, teine ja kolmas — taimed, neljas, viies ja kuues — haljaskesa (mitmeaastased rohttaimed), seitsmes ja kaheksas — taimed.

Kasutatakse ka teisi külvikordade skeeme, millised määratakse kindlaks vastavalt kohalikele oludele.

Külvikordadesse on soovitatav sisse viia ka mitmeaastasi rohttaimi (kõrreliste ja kaunvilja segu). Liivastel pinnastel peab kasutama haljasväetist (lupiin, viki-kaera segu jt.).

Taimede haigestumise ja pinnase kurnamise vältimiseks on vaja läbi viia puulüükide vaheldumine (vilja või õigemini liigi vaheldumine).

Puukooli jaoskonna pindala metsaistutamiseks vajalike istikute kasvatamiseks peab moodustama ligikaudu 4—5% istutamisele tuleva pindala suuruselt. Täpsemalt määratakse puukooli jaoskonna pindala suurtes taimeaedades iga-aastase vajatava istikute arvu, nende puukoolis viibimise aja, ümberkoolitamiste arvu ning esialgsete ja pärastiste istutuskohtade arvu kohta olevate andmete alusel.

Organiseerimis-majandusplaani koostatakse taimeaedadele, milliste kasuliku pindala suurus on 1 ha ja enam. Taimeaedadele, millede pindala on väiksem kui 1 ha, samuti ka ajutiste taimeaedade jaoks koostatakse koond-organiseerimisplan.

Kaitseks loomade vastu ehitatakse taimeaedade ümber mitmesugused tarad; tara peab olema tugev ja võrdlemisi odav.

Peale tara on kasulik väljapoole taimeaia piire kaevata 0,5—0,7 m sügavusega kraav kaitseks hiirte ja putukate vastu.

Taimeaia sissekäiguvärvatel peab olema siit taimeaia nimetusega.

Üksikuile külvi- või puukoolialadele asetatakse lauakesed, kuhu on märgitud puuliigi nimetus, külvi või istutamise aeg ja pinna suurus.

Alaliste taimeaedade välispiirile istutatakse elustara.

Iga taimeaia kohta peetakse tööde registreerimise raamatut.

Pinnase harimine.

Istutusmaterjali kasvatamisel evib suurt tähtsust pinnase harimine, kuna see teostatakse pinnase omaduste parendamiseks, umb-rohu hävitamiseks ja niiskuse kogumiseks. Esialgne pinnase harimine toimub adragu.

Väga väikestes taimeaedades, kus ei ole võimalik atru kasutada, haritakse pinnast labidaga läbikaevamise teel. Taimeaia pinnase harimise põhimiseks viisiks on tüükünd (sügiskünd), mida teostatakse peamiselt sügisel, harvemini suvel.

Tüükünni (sügiskünni) viis oleneb taimeaia alla määratud maa-ala seisukorrast.

Neil maa-aladel, kus on läbi viidud kändude juurimine ja põõsastest puhastamine, küntakse maa juulikuul võsaadraga. Pealiskihi purustamiseks ja juurte eemaldamiseks kasutatakse põõsas- või vedruäket.

Teraviljade ja üheaastaste heintaimede all olnud maa-alad küntakse kohe pärast saagi koristamist koorimisadraga 6—8 sm sügavuselt, sügisel aga küntakse täie sügavusega. Koorimine on tingimata vajalik segametsade, metsastepi- ja stepivööndites; okasmetsade vööndis võib piirduda ainult sügisese künniga.

Heinaviljeluse kasutamisel külvivahelduses vanades taimeaedades haritakse pinnas kultuurkünni teel, s. o. eelkoorijaga varustatud adraga (välja arvatud õhukese künnikihiga pinnased), kusjuures eelkoorija ja ader seatakse nii, et see lõikaks pealmise kamarakihi umbes 10 sm sügavuselt, pööraks selle vao põhja ja kataks peennetatud alumise kihiga.

Kuivas vööndis teostatakse künd juulis-augustis, tihedatel pinnastel lühikese vegetatsiooni perioodi puhul varasügisel, kergedel pinnastel — hilissügisel.

Eelkoorijaga adra puudumisel teostatakse suvel pinnase koorimine kamardunud kihil sügavuselt ja selle järel äestamine. Sügisel küntakse pinnas täies sügavuses läbi.

Kui taimeaia alla määratud maa-ala oli varem rühvelkultuuride või puutaimede all, teostatakse siin vaid tüükünd (sügiskünd).

Viljelemata maad või söödid, mis on vabad orasheinast ja teistest kõrrelistest, küntakse kevadel õhukeselt — 12—15 sm sügavuselt künnimatta täieliku ümber pööramisega, suvel randaalitakse haudunud rohukamar peeneks, millele järgneb 2—3-kordne läbitõõtamine sõrgadraga ning äestamine, sügisel — sügiskünd.

Kõikidel tüükünni juhtudel jäetakse suurema niiskuse kogunemise otstarbel kamaramättad kuni kevadeni purustamatult seisma.

Peale tüükünni kasutatakse pinnase ettevalmistamiseks musta- varajast ja haljaskesa.

Mustkesa puhul teostatakse esimene künd sügisel täie sügavusega, kamaramättad jäetakse aga purustamatult seisma kevadeni. On maapind umbrohtunud, tuleb 15—20 päeva enne kündi läbi viia pinnase koorimine. Kevadel, pärast seda, kui pinnas on kergelt tahenenud, libistatakse see üle, uhtepinnaste juures aga kasutatakse äestamist.

Pinnase umbrohust puhastamiseks teostatakse suve kestel koorimiskünni, harimise sügavust suurendatakse järk-järgult kuni 12 sm.

Koorimiseks ei tule kasutada taldrikäkkeit ega kultivaatoreid.

Varase kesa puhul küntakse pinnas varakevadel täies sügavuses. Selle järel teostatakse äestamine ning järgnev hooldamine samas korras nagu mustakesa puhul.

Haljaskesa kasutamisel on maa-ala vegetatsiooniaja esimesel poolel võetud teise kultuuri alla (tavaliselt viki segu kaeraga või üheaastane lupiin). Pärast külvi koristamist või selle haljasväetisena sissekündmist läheb pinnas puuliikide külvi alla.

Haljaskesa küntakse põhjarajoonides 10—15 päeva enne puuseemnete külvi, metsastepi-vööndis — 15—20 päeva. Stepivööndis haljaskesa kasutada ei või.

Suurt tähtsust kultiveeritavale maa-alale evib künni sügavus, mis sõltub kliimaatilistest ja pinnase tingimustest.

Okasmetsade vööndis tuleb taimeaedade alla minev pinnas kända 15—20 sm sügavuselt, õhema künnikihi või huumusekihi juures aga kogu selle kihi sügavuselt.

Segametsade vööndis küntakse pinnas 18—22 sm sügavuselt, õhema künnikihi või huumusekihi puhul — kogu selle sügavuses, mida iga aasta suurendatakse 1—2 sm võrra (kuni 18—22 sm). Samal ajal antakse ka orgaanilist väetist ja lubjatakse pinnast; kergetel pinnastel tuleb kasutada haljasväetist.

Metsastepi-vööndis teostatakse künd 20—25 sm sügavuselt, õhema künnikihi puhul aga kogu sügavuselt. Alalistes taimeaedades kasutatakse külvivaheldumist puu- ja põõsaliikide järgnemisega üksteisele.

Olenevalt pinnase oludest tehakse külv alalistesse taimeaedadesse musta või varajase kesa järel. Ajutistes taimeaedades istutusmaterjali alt vabanenud aladele on lubatav kevadist külvi teha varasügisel ümberküntud pinnasele.

Stepivööndis küntakse maa 25—30 sm sügavuselt, õhema künnikihi puhul aga kogu selle sügavuses. Puuseemned külvatakse musta või varajase kesa järel. Alalistes taimeaedades kasutatakse külvi vaheldumist puu- ja põõsaliikide järgnemisega üksteisele.

Külvieelne pinnase ettevalmistamine seisneb äestamises, libistamises või kultivaatoriga läbitöötamises (olenevalt pinnase seisukorrast), samuti ka rullimises.

Põhjarajoonides tuleb uhtepinnastel mõnikord teostada ka kevadist kündmist ning selle järel äestamist.

Taimeaia pinnase külviks ettevalmistamise põhinõueteks on: õigeaegne tööde läbiviimine, pinnase hoolikas harimine ja umbrohust puhastamine.

Pinnase kündmine otse enne külvi ei ole lubatav. Peenrakülvi puhul asutakse pärast pinnase äestamist ja rullimist peenarde tegemisele. Need tehakse tavaliselt 1 m laiad ja 15—20 m pikad, vahekaugusega peenarde vahel 0,4—0,5 m.

Olenevalt pinnase niiskuse sisaldusest peab peenarde kõrgus olema 10—20 sm. Vähese niiskusega pinnasel tehakse peenrad maapinnaga ühekõrgused.

Peenrad tuleb teha just enne külvamist, millele peab eelnema pinnase hoolikas peenendamine, eriti väikeste seemnete külvamise puhul.

Taimeaia pinnase väetamine.

Pinnase füüsikalise-keemiliste omaduste parendamiseks, viljakuse säilitamiseks ja taastamiseks tuleb kasutada orgaanilist (sõnnik, kompost), mineraal- ja haljasväetist.

Parimaks väetiseks on sõnnik ja kompost, mis sisaldavad kõiki neid aineid, millised on vajalikud taimedele toiduks ja pinnase füüsikaliste omaduste parendamiseks.

Komposti võib sisse künda vahetult enne külvi, sõnnikut peab aga andma must- või haljaskesa alla.

Stepivööndis antakse neid väetisi 20 t hektaarile, teistes vööndites 30 t.

Mineraalväetist kasutatakse täienduseks orgaanilistele väetistele. Mineraalväetistest enamlevinenum on väävelhapu ammooksiid, superfosfaat, ja kaaliumisoolad.

Maa väetamiseks kasutatakse laialt kaaliumväetist, samuti ka rohujuurte, puidu, õlgede ja turba põletamisel saadud tuhka. Tuhaga väetamine mõjub soodsalt männi-, kuuse- ja tammetaimede kasvule. Eriti kasulik on tuhk plinkidel, külmadel ja happestel pinnastel.

Tuhk on leelise omadusega, seepärast seda suurel hulgal anda ei või (mitte üle 450 kg ühele hektaarile).

Kaaliumsalpeetrit antakse 150 kg 1 hektaarile.

Leetunud mullaga pinnastele on kasulik anda põletamata lupja 500—1000 kg 1 hektaarile.

Lupiini-, herne-, oa- ja vikikülv, mis pärast õitsemist (enne seemne valmimist) maasse küntakse, suurendab pinnase lämmastiku hulka ja parendab tunduvalt selle füüsikalisi omadusi.

Taimeaedade pinnase viljakuse tõstmiseks on otstarbekohane kasutada ka kesa all hoidmist, külvi vaheldumist ja liikide vaheldumist.

Seemnete ettevalmistamine taimeaedadesse külvamiseks.

Taimeaedadesse võib külvata ainult standardseid seemneid, millele peale on olemas seemnekontrolljaama poolt väljaantud ja veel kehtiv sertifikaat.

Kontrollimata seemneid võib kasutada ainult sel juhul, kui seemned külvatakse kohe pärast nende kogumist. Sel juhul määratakse seemne kvaliteet kindlaks kohapeal, mille kohta koostatakse vastav akt.

Kui külv teostatakse stratifitseeritud seemnetega, on tarvis need vees uhtumise teel liivast eraldada ning selle järel kergelt kuivatada.

Idanemise kiirendamiseks leotatakse lehiseseemneid poolteist kuni kaks ööd-päeva lubjavees; valge akaatsia ja glediidtsia seemned valatakse keeva veega üle.

Kui hoiukohtadest hangitud seemned on idudega, tuleb need kohe maha külvata. Et kaitsta okaspuu-seemneid ja -tõusmeid lindude nokkimise eest, on kasulik neid värvida enne külvamist tinamennikuga. Selleks puistatakse seemned tinamenniku lahusega ämbrisse. Tinamennikut võetakse 100 g 1 kg seemnete kohta; segu segatakse hoolikalt. Pärast värvimist kuivatatakse seemned ja külvatakse viivitamatult. Seemnete värvimiseks kõlbab ainult tinamennik; rauamennikuga värvitud seemneid söövad linnud meelsasti.

Seemnete külvamine taimeaedadesse.

Külviiviisid.

Seemnete külvamisel taimeaedadesse kasutatakse kas täiskülvi, või külvamist peenrarennidesse, peenardeta külvi korral aga — reaskülvi.

Täiskülvi kasutatakse harva ja peamiselt vaid peenete seemnete (kase, lepa, haava, papli) külvamisel. Haava- ja papliseemned külvatakse niisutatud pinnasele ja jäetakse mullaga katmata; kase- ja lepaseemned, külvatuna rullitud pinnasele, puistatakse kobeda sõelutud mullaga kergelt üle ning kastetakse läbi tiheda sõela veega.

Täiskülvi hooldamine on raskendatud.

Külv peenrassa toimub kas põiki või piki peenart. Piki peenart külvamise juures võib kasutada reaskülvajaid, millised valmistavad seemnejuhtmega rennid ja samal ajal külvavad.

Piki peenart külvide puhul saab hooldamiseks kasutada mitmesuguseid kobestajaid ja käsikultivaatoreid.

Põiki peenart külvi teostatakse rennidesse, millised tehakse külvi-liistu, külviraami, liistuga varustatud rulli või lihtsa rennitõmbaja abil. Põiki peenart külvi puhul külvatakse seeme tavaliselt käsitsi või külviliistuga.

Külvirennide laius, olenevalt seemne suurusest, on 2 kuni 5 sm.

Pärast seemnete külvamist rullitakse peenrad pealt tasaseks ja asetatakse neile katted.

Alalistes taimeaedades kasutatakse reas- või ribakülvi (ilma peenardeta). See külviiviis võimaldab mehhaniseerida kõiki protsesse, mis on seotud istutusmaterjali kasvatamisega (rennide tõmbamine, seemnete külvamine, nende katmine, külvide hooldamine ja seemikute väljakaevamine). Peenardeta külvi võib kasutada ka väikestes ajutistes taimeaedades, kuid ainult hästi drenitud ja üleliigse niiskuseeta pinnastel. Peenrakülvi tuleb kasutada võrdlemisi niiskete pinnaste puhul väikeste seemnete (kase, lepa jt.) külvamisel.

Külvi tihedus.

Kõrge kvaliteedilise istutusmaterjali kasvatamisel evib suurt tähtsust külvi tihedus, s. o. seemnete hulk, mis külvatakse ühele pinnaühikule (1 ruutmeetrile või renni I jooksvale meetrile).

Iga puuliigi puhul on vaja külvata teatud kindel kogus seemneid, mille juures saadakse suurim hulk hästi arenenud seemikuid.

Tihedate külvide puhul, peale selle, et seemnekulu on suurem, saadakse halvema kvaliteediga istutusmaterjal (halvasti arenenud pealmaa- ja allmaa-osad); hõredad külvid aga annavad väikese istutusmaterjali väljatuleku ühelt pinnaühikult.

Tabelis 29 on toodud praktikas kindlaksmääratud keskmised külvinormid mitmesuguste puuliikide jaoks, milliseid võib võtta aluseks külvide teostamisel.

Tabel 29

Liik	Külvirenni I j. m. külvatava seemne hulk grammides			Liik	Külvirenni I j. m. külvatava seemne hulk grammides		
	I sort	II sort	III sort		I sort	II sort	III sort
Harilik mänd	1,5	2,0	3,0	Naastune kikkapuu			
Harilik kuusk	1,7	2,2	3,3	Sarapuu	4,0	5,0	7,0
Siberi lehis	3,0	4,0	6,0	Valge akaatsia	40,0	50,0	40,0
Tamm	115,0	150,0	200,0	Läätspuu	3,0	4,0	6,0
Harilik saar	6,0	8,0	12,0	Tatari kuslapuu	3,0	5,0	6,0
Ameerika saar	4,5	6,0	9,0	Pihlakas	1,5	2,0	3,0
Harilik vaher	6,0	8,0	12,0	Leedripuu	4,0	5,0	7,0
Tatari vaher	5,0	7,0	10,0	Lodjapuu	2,0	3,0	4,5
Põldvaher	6,0	8,0	12,0	Mandžuuria pähklipuu	6,0	8,0	12,0
Harilik pärn	5,0	6,5	8,5	Ameerika korkipuu	100,0	130,0	200,0
Jalakalised	4,0	5,0	7,0		2,0	3,0	4,5

Kuivades rajoonides normid suurenevad.

Kergemate, küllalt niiskete pinnaste puhul külvinormid vähenevad.

Kahe- kuni kolmeaastaste seemikute kasvatamisel peab külv olema hõredam kui üheaastaste seemikute kasvatamisel.

Taimeaedades külvide teostamisel on külvinormist kinnipidamine kohuslik.

Külvi sügavus.

Seemnete katmise sügavus oleneb seemne suurusest ning pinnase ja kliimatilistest tingimustest. Suuremad seemned asetatakse sügavamale kui väikesed seemned. Raskemal pinnastel tuleb seeme katta õhemalt kui kergetel, kobedatel pinnastel. Kuiva kliimaga kohtades asetatakse seeme sügavamale.

Halbu tulemusi võib saada nii õhukese kui ka sügava katmise puhul. Praktikas on kindlaks määratud mitmesuguste puuliikide optimaalne külvisügavus, mille juures saadakse suurim arv hästi arenenud seemikuid. Allpool on toodud näidisandmed mõnede puuliikide külvisügavuse kohta (sentimeetrites):

Tamm, sarapuu	5—8	
Lehtpuu — tiibviljalised	2—4	
Lehtpuud (pärn, akaatsia ja teised sama suurte seemnetega)	2—3	
Peeneseemnelised lehtpuud (pihlakas, kuslapuu jt.)	0,5—1	
Mänd, kuusk, lehis	1—1,5	kergetel pinnastel kuni 2.

Seemned tuleb katta ühtlaselt, mis saavutatakse hoolika maa harimisega ja masinkülvi korral külvimasina sügavuse reguleerimisega.

Tammetõrud asetatakse külvivao põhja horisontaalselt.

Tuleb alati meeles pidada, et seemnete asetamise sügavusest oleb külvide kordamineku edukus.

Taimeaia külvide teostamise aeg.

Kylv taimeaedadesse toimub peamiselt kevadel ja sügisel. Suvist külvi kasutatakse jalakaliste ja kaseseemnete jaoks.

Kergesti-idanevaid seemneid (mänd, kuusk, lehis, tamm jt.) võib külvata nii kevadel kui sügisel. Raskeltidanevaid seemneid (vaher, saar, pärn ja suurem osa põõsaliikide seemneid), kui need ei kuulu stratifitseerimisele, tuleb külvata sügisel, kuna sügisene külv annab tõusmeid järgmisel kevadel; need tõusmed on varasemad ja jõudsamad kui varakevadiste külvide tõusmed. Eriti suurt tähtsust evib see kuivades rajoonides.

Sügisese külve võivad kahjustada hiired, märgadel aladel võib tekkida seemnete väljakergitamine ja varaste tõusmete rikkumine hiliskülmade tõttu.

Kevadine külv peab toimuma võimalikult varem.

Taimeaia külvide hooldamine.

Pärast seemnete külvamist ja katmist peab pinnast tihendama rulli või teiste seadeldiste abil. See põhjustab niiskuse kapillaarset voolu seemnete juurde, mida seemned idanemisperioodil eriti vajavad.

Pärast pinnase tihendamist on vaja külvid katta. Kate säilitab niiskust pinnases, kaitseb teda kuivamise eest ja soodustab seemnete kiiremat ja jõudsamat idanemist.

Katteks tarvitatakse vanu, kuid mitte mädanenud õlgi (värsked ajavad külvidele prahti), kõrkjaid, sammalt, kuuseoksi, lauakesi, kaitsekilpe ja teisi vahendeid.

Õlgedest ja kõrkjast kattekihi paksus peab olema mitte väiksem kui 1—5 sm, samblal 7—9 sm. Et vältida haigust tekitavate mikroorganismide levikut, millised peamiselt tekitavad männi pudetõbe, ei tohi sammalt võtta männimetsadest.

Kuuseokstelt varisevad okkad ruttu maha ja ajavad prahti peenardele. Saepuru lendub tuule toimele kergesti ja muudab pärast vihma, segunedes mullaga, pinnase plingiks.

Heaks külvi katmise materjaliks osutub vabrikus valmistatud laineapp. See säilitab pinnases niiskust, takistab auramist, soojendab pinnast, kuid samal ajal aga takistab eriti lauskatte puhul atmosfääriniiskuse pääsu pinnasesse, mis pärast tuleb sellise papiga katta vaid niisket pinnast.

Et tuul katet ära ei puhuks, asetatakse õlgedele, kõrkjale ja samblale latid või oksad.

Suurtes taimeaedades võib reas- ja ribakülvide katteks tarvitada õlgmatte või pajuvitstest pununud katteid, mida hoolikalt hoidmisel võib tarvitada mitu aastat.

Kate jäetakse peenrale seniks, kuni hakkavad ilmuma tõusmed. Tuleb hoolikalt jälgida, et tõusmed ei kasvaks katte sisse.

Katte peab ära võtma pilves ilmaga või õhtul, et päike ei saaks kahjustada tõusmeid. Mõnikord jäetakse pinnase varjamiseks külvidele õhuke kiht katet niisuguses paksuses, et tõusmed saaksid sellest vabalt läbi tungida.

Osa katet on kasulik jätta mõneks ajaks külviridade vahele, et vältida niiskuse auramist ja umbrohu tekkimist.

Mõnede puu- ja põõsaliikide tõusmeid, mis on eriti hellad päikese-kõrvetuse vastu, on vajalik pärast tärkamist varjata laastudest või pununud kilpidega, millised asetatakse 45° nurga all või horisontaalselt. Sellist varjamist vajavad kask, kuusk, lehis, pärn, pappel, kuivades rajoonides ka mänd. Tõusmeid varjatakse seni, kuni need on küllalt tugevnenud. Vari kõrvaldatakse pilves ilmaga. Varjamiseks võib tarvitada ka kase- või teiste puude oksi, need torgatakse peenra äärtesse või ridade vahele, ühendades latvadega.

Varjamist võib teostada vaid siis, kui see tegelikult vajalikuks osutub ja rakendada tuleb seda võimalikult lühikest aega. Kauakes- te varjamine muudab taimed õrnaks ja põhjustab nende nõrka arengut.

Edasine hooldamine seisneb rohimises ja pinnase kohendamises. Rohimise ja kohendamise kordade arv oleneb pinnase omadustest, umbrohustumise määrast ja kliimatilistest tingimustest.

Okasmetsa-vööndis tuleb taimeaedades rohimist ja kohendamist teostada vegetatsiooniperioodi kestel kuni neli korda, sega- ja lehtpuumetsavööndis 4 kuni 6 korda, stepivööndis mitte vähem, kui 6—8 korda.

Eriti intensiivset hooldamist tuleb teostada suve esimesel poolel, seda järjest vähendades suve lõpupoolel.

Peenrakülvi puhul põikrennidesse teostatakse rohimist käsitsi, kohendamist aga mitmesugust tüüpi kohendajatega. Külvide puhul pikirennidesse toimub kohendamine käsikultivaatoritega «Planeet». Reas- ja ribakülve hooldatakse mitmesuguste hobu- ja traktorijõul veetavate kultivaatoritega; taimede kõrvalt tuleb rohimist teostada käsitsi.

Mehhaniseeritud hooldamise korral on vaja silmas pidada ettevaatusabinõusid, et mitte mulda ajada noorte taimede peale ja neid mitte masinatega vigastada.

Kuivades rajoonides, kestva põua puhul aga ka teistes rajoonides, on vaja külve kasta. Kastma peab õhtuti; külma kaevuvett kastmiseks ei tohi tarvitada. Kastma peab ohtralt; sagedase, kuid kerge kastmisega ei saavutata eesmärki. Kastmine on taimeaedades vajalik ka kuiva kevade puhul, seemnete idanemise ja tõusmete tärkamise ajal; neil juhtudel tuleb rakendada süstemaatilist kerget kastmist.

Hooldamisülesannete hulka kuulub ka tamme- ja teiste lehtpuutaimede juurte kärpimine peenardes ja ribades. Kärpimist teostatakse sel juhul, kui seemikud peab jätma kasvukohale enam kui üheks aastaks ja nende sammasjuur areneb tugevasti pikisihis külgujuurte arenemise arvel.

Et esile kutsuda külgujuurte arenemist, selleks kärbitakse taimede juurtesüsteemi kaks nädalat pärast tõusmete tärkamist. Lõigatakse erilise viltuse teraga labidaga või juurelõikamise noaga 4—6 sm kauguselt juurekaelast. Juurte kärpimine nõuab oskust ja vilumust.

Mõnikord tuleb tihedate külvide puhul ebaõige seemne külvamise tagajärjel (kui ei ole kinni peetud seemnete külvinormist) külvi hõrendada. Hõrendamisel lõigatakse osa taimi välja. See töö nõuab suurt vaeva ja hoolt.

Et ennetada taimede nakatumist haigustesse või võidelda haigus- tega, pritsitakse või tolmutatakse taimeaeda mitmesuguste kemikaalidega.

Seemikute väljakaevamine.

Seemikute väljakaevamine on väga tähtis töö ja nõuab terve rea ettevalmistusabinõude rakendamist. Oskamatu või hoolimatu väljakaevamisega võib istutusmaterjali niivõrd vigastada, et see osutub kas täiesti istutuskõlbmatuks või annab pärast istutamist suuri kahjusid.

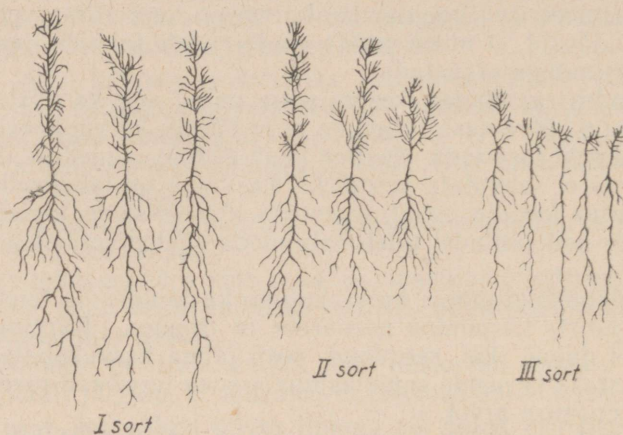
Seemikute väljakaevamisel ei tohi nende juuri katki rebida, hõõruda neid labida või adraga, kinni võtta nende juurtest ega hoida kaua päikese või tuule käes. Pärast väljakaevamist sorteeritakse seemikud otsekohe (joonis 25). Halvasti arenenud juurekavaga, ladvapungata ja arenematud seemikud visatakse ära.

Seemikute väljakaevamist ja sorteerimist on kõige parem teos-

tada niiske vilu ilmaga; kuiva ilmaga on tarvis seemikute juuri veega niisutada.

Pärast sorteerimist seotakse seemikud 100 kaupa kimpudesse ja kaevatakse kraavikestesse. Sissekaevatud seemikuid kastetakse kuiva ilmaga iga päev, kuuma ilmaga aga kaetakse õlgede või roguskiga.

Kimpudes võib seemikuid säilitada vaid sel juhul, kui need peatselt välja istutatakse. Pikemaajalise säilitamise korral seemikute (eriti okaspuu) sissekaevamine kimpudesse seotuna ei ole lubatav.



Joon. 25. Pärast väljakaevamist sorteeritud männiseemikud.

Sügisel kaevatakse välja tavaliselt kõigi lehtpuuliikide seemikud, välja arvatud tamm, millise seemikud kaevatakse välja kevadel, kuna need sissekaevatuna ei kannata hästi talvitamist.

Sügisel peab välja kaevama ka kevadel vara pakatavad lehise-seemikud.

Kevadel kaevatakse välja männi-, kuuse-, nulu- ja seedermänni-seemikud. Peenardeta külvide puhul kaevatakse seemikud välja mehhaniseeritud eriatrade abil.

Istutusmaterjali pakkimine ja transportimine.

Seemikute transportimist lähedastele (kuni 20—30 km) kaugustele võib teostada ka pakkimatult, ent seejuures tuleb täita terve rida nõudeid. Vankrile või veoautole laotakse sambla- või õlekiht, seemikud asetatakse roguskile paarisridadena, juurtega vastamisi. Iga kaks-kolm rida seemikuid kaetakse sambla või õlgedega. Pealmine seemikutekiht kaetakse paksema sambla- või õlekihiga, mille järel kastetakse tugevasti veega ja kaetakse presendiga.

Transportimiseks suurtele kaugustele pakitakse seemikud hoolikalt roguskisse, korvidesse või kastidesse. Pakkimine toimub järgmiselt: laialilaotatud roguskile asetatakse õhuke kiht õlgi, õlgedele

märg (niisutatud) sammal ja samblale seemikutekimbud — juurtega vastamisi, latvadega eri suunas. Seemikute esimese kihi juurtele pannakse uuesti sammal, siis jälle seemikud jne. Rogusk koos seemikukihtidega keeratakse lõpuks kokku palliks, õmmeldakse kinni ja seotakse nõoriga ümber. Et eriti kaugele saatmise korral pallid ei painduks ja pakend ei laguneks, seotakse neile toeks kepid.

Seemikute pakkimisel korvidesse või aukudega kastidesse vooderdatakse põhi märja sambla või õlgedega. Seemikute juured kaetakse samblaga, samblale asetatakse järgmine kiht seemikuid jne. Viimane seemikute rida kaetakse paksema sambla- või õlekihiga; peale lüüakse kaas. Iga pakkimisviisi puhul peab märja sambla või õlgedega katma vaid juuri, seemikud peavad omavahel kokku puutuma juurtega.

Pakkimist peab teostama väga hoolikalt. Ebaõigelt pakitud istutusmaterjal võib transportimisel täielikult rikneda.

Ühel või teisel teel (pakitult või pakkimatult) kohale toimetatud istutusmaterjali peab viivitamatult lahti pakkima ja varjatud kohas maasse kaevama.

VIII. Kunstlik metsa uuendamine.

Metsakultuurid.

Metsakultuuride rajamisel on vaja arvestada: a) kultuuride otsarvet ja metsa kasvutingimusi, b) puu- ja põsaliikide metsanduslikke iseärasusi ja c) metsakultuuride pindala seisukorda.

Reeglikohaselt rajatakse kultuurid segakoosseisulistena. Segapuistud, kus alusmetsana esinevad põõsad, täidavad paremini vee- ja pinnasekaitse ülesandeid, parendavad pinnase omadusi, on vastupidavamad mitmesugustele kahjuritele ja on vähem ohtlikud tulekahjude suhtes.

Puuliikide valik segamiseks pealiigiga sõltub liigi väärtusest, kliima- ja pinnasetingimustest, segatavate liikide omadustest ja nende mõjust pinnasele ja üksteisele.

Võrdsete tingimuste korral peab eelistama neid puu- ja põsaliike, mis evivad rahvamajanduslikust seisukohast suurimat tähtsust (tamm, saar, mänd, lehis, kuusk, kikkapuu, sarapuu jt.).

Puistu tootlikkuse ja kvaliteedi tõstmiseks peab neisse viima uusi puuliike, kiirestikasvavaid liike, hinnalist puitu või vilju ja marju andvaid liike.

Vastupidavate ja pikaealiste puistute loomine oleneb suurel määral kasvukoha tingimustest ja liikide ökoloogiast. Kui nende tingimustega ei ole arvestatud, hakkavad kultuurid, mis on edukalt juurdunud esimestel aastatel, aeg-ajalt haigestuma ja kuivama ning hakkuvad.

Mitmesuguste pinnase- ja kliimaliste tingimustega rajoonide kohta on kindlaks määratud kultuurides segaliikide tüübid (skeemid).

Segakultuurides võib ühed liigid külvata, teised istutada või kõik liigid istutatakse.

Nii külvamisel kui ka istutamisel omab suurt tähtsust kultuuride tihedus. Kultuurid tuleb rajada sellise tihedusega, mille juures võiks kiiremini toimuda liitumine. Külvi või istutamise kohtade arv oleneb kultiveeritava ala iseloomust, pinnase tingimustest ja kultiveeritavast puuliigist. Viljakamatel metsamaa-aladel peab kultuuride tihedus olema väiksem kui kehvadel aladel. Niisketel aladel võivad kultuurid olla samuti hõredamad kui kuivadel aladel. Kuivades kasvukohtades (samblikupalu, kuiv kõrrelistepalu, kuivad tammikud) on vajalik suurem tihedus.



Joon. 26. Puhas männikultuur.

Esineb kultiveeritaval alal võsa, alusmets, siis istutuskohtade arv väheneb, kuna liitumine toimub siin kõrvalliikide kaasabil.

Liikide paigutamisel kultiveeritavale alale arvestatakse nende võimalikku mõju üksteisele ning kultuuride hooldamise mehhaniseerimise võimalusi.

Puutaimed paigutatakse kultiveeritavale maa-alale ridade viisi nõõri või tähiste järgi. Ridadesse külvamine või istutamine toimub kiiremini, tagab paremini liikide segamise, kergendab kultuuride hooldamist ja nende arvestamist, peale selle saab hooldamise juures tarvitada tööriistu; kui külvi või istutamise kohad on laialipillatult, langevad ära need eelised.

Sõltuvalt mõnede puuliikide bioloogilistest omadustest, toimub liikide segustamine kas puhtate ridadena või liigid segustatakse reas.

Ridade viisi segustamine toimub kas ülerea või mitme reana (ribadena), mõnikord teostatakse segustamine salkadena (pesadena).

Mitme rea viisi segustamine on rakendatav näiteks männi segamisel kasega, kus ühe liigi lämmatamise ja piitsutamise vältimiseks teise liigi poolt kolm rida kaski vaheldub sama või teise arvu männiridadega.

Kooseisu mõttes vastupidavate kultuuride loomiseks mitmesugustest puuliikidest segustatakse liike salkadena (pesadena). Sel juhul kasvavad üksikud liigid eraldi aladel, mis asuvad laialipillatult kogu maa-alal, nende alade suurus võib olla 0,01 ha ja enam. Kasutatakse näiteks männi ja lehise salkadena segustamisel.

Kultiveeritava maa-alal ei või segustada suurt arvu puuliike. Uhel maa-alal on küllaldane kahe peapuuliigi, kahe ajeliigi (tamiku) ja kahe-kolme põõsaliigi segustamine.

Olenevalt kasvukoha tingimustest ja liikide segustamisest võib pea-puuliikide osalisus koosneda 25 kuni 100% 1 ha üldisest istutatavate taimede arvust.

Metsakultuuride projekteerimisel tuleb juhinduda Metsavalve Peavalitsuse poolt koostatud kultuuritüüpidest. Neis tüüpides on näidatud mitmesuguste võõndide ja kasvukoha tingimuste jaoks peapuuliigid, seguks vajalikud puuliigid, kultiveerimisviis, pinnase harimise viis, kohtade arv 1 hektaril, nende paiknemine, istutusmaterjali vanus ja hooldamisviisid.

Kultiveerimisviisi valik (külvi ja istutamine) oleneb puuliigist, pinnase headusest ja reljeefist, rajooni kliimatilistest tingimustest ja kultuuri asutamise eesmärgist.

Külvi teel rajatakse peamiselt männi- ja tammekultuurid. Soodsamates kasvutingimustes, kus ei ole karta nende kahjustamist ja kohrutamist külmade poolt, külvatakse ka kuuske. Teisi liike kultiveeritakse külvi teel harva.

Pinnase metsakultuuridele ettevalmistamine.

Külvi kui ka istutamise puhul on esimeseks ja kõige vastutavaks tööks pinnase harimine.

Pinnas valmistatakse ette alles pärast kultiveeritava maa-ala hoolikat läbiuurimist, et teada saada, kas pinnas pole asustatud maipõrnikatõukude poolt. Uurimine teostatakse kultiveerimisele eelneval aastal vastavalt «Juhendile maipõrnika vastu võitlemiseks», milline on välja antud Metsavalve Peavalitsuse poolt 1938. a.

Kultuuride alla võetakse vaid need alad, mille asustamine ei ole suurem ettenähtud normidest.

Pinnase harimise eesmärgiks on: a) niiskuse kogumine ja säilitamine, b) võitlus umbrohu vastu, c) pinnase füüsikalise-keemiliste omaduste ja viljakuse parendamine.

Pinnase harimise viis (ülepinnaline, ribaline, lappidena jt. — joonis 27) oleneb pinnase ja kliimatilistest tingimustest ja eesmärgist, milleks pinnas haritakse.

Okasmetsade-vööndis, mida iseloomustavad küllaldased sademed, haritakse pinnast mitte sedavõrd niiskuse kogumise, kui umbrohu hävitamise ja pinnase omaduste parendamise otstarbel.

Värskeil raiestikel, kus puudub rohukamar, liivastel ja savilii-vastel pinnastel (kuiv palu, pohlapalu) piisab 0,5 m laiuste ribade harimisest kobestamisriistadega (äkked, kultivaatorid) kuni 10 sm sügavuseni. Sama vööndi teistes tüüpides rohtumata või poolrohtunud raiestikel tuleb pinnas harida metsafreesidega või ketas-äketega, käsitsi harimisel — kõblastega.



Joon. 27. Kahehõlmalise adraga ettevalmistatud pinnas.

On maa-ala rohtunud kõrreliste ja juuriktaimedega, peab harimine seisnema selle õigeaegses kündmises 0,5—0,7 sm laiuste ribadena, mis hiljem äestatakse, või läbitöötamises 0,7×0,7 m suuruste lappidena.

Tugevasti kamardunud maa-alal teostatakse lauskünd 12—15 sm sügavuselt, millele järgneb äestamine või mustkesa all hoidmine.

Istutamisel ümberpööratud mättale (märgadel aladel) peab pinnase ettevalmistamine olema tehtud üks aasta enne istutamist, arvestusega, et rohumätas jõuaks kõduneda ja moodustada mädda alla jääva toitpinnase kihiga ühise terviku. Mätta ja pinnase vahel ei tohi olla õhuruumi.

Okasmetsavööndis võib värsked rohtumata raiestikke ja kergeid pinnaseid ette valmistada ka kevadel enne istutamist. Pooleldi rohtunud maa-alad valmistatakse ette varasügisese tüükünniga; kevadel tuleb tingimata äestada.

Tugevasti rohtunud maa-aladel küntakse maa sügisel ümber, kevadel äestatakse ja hoitakse mustkesa all; istutamine teostatakse järgmisel kevadel.

Peab hoolikalt jälgima, et pinnase harimisel ei pöörataks peale väheviljakat tugevasti paatunud leetekihti (eriti külvide puhul).

Segametsavööndis on pinnase ettevalmistamine põhiliselt sama-sugune nagu okasmetsavööndis, kuid väiksema sademetehulga ja kuumema suve tõttu (eriti lõuna- ja kaguosas) on vaja pinnas aegsasti ette valmistada tüükünniga või kasutada mustkesa. Samadel põhjustel peab ribade laius olema 0,7 kuni 1 m ja lappide suurus $0,7 \times 0,7$ m kuni 1×1 m. Harimissügavuseks kuivades kasvukoha-tüüpides on 10—12 sm, teistes — 12—18 sm.

Tugeval rohtumisel, eriti kõrrelistega ja juurikaliste umbrohtudega, tuleb pinnase harimist alustada üks aasta enne istutamist; esimene künd teostatakse sügisel tüükünnina, hoides maa järgneva suve jooksul mustkesana.

Istutamine toimub järgmisel kevadel.

Keskmiselt rohtunud pinnas haritakse varasügisel tüükünni teel, kevadise äestamisega.

Segametsavööndi kõige põhjapoolsemas osas võib rohtumata pinnast ette valmistada kevadel enne istutamist.

Metsastepivööndis peab olema peamiseks pinnase harimisviisiks täiskünd. Hallidel ja tumehallidel saviliivastel metsamaadel ja degradeeritud mustmuldadel on künni sügavus 18—22 sm; rohtumata pinnastel teostatakse künd varasügisel ja äestatakse tingimata kevadel enne istutamist. Tugeval rohtumisel on vajalik mustkesa.

Väikestel kallakutel on lubatav teostada täiskünni kallaku horisontaalide suunale. Järsemal kallakuil on soovitatav teostada osalist harimist 1—1,5 m laiuste ribadena või 1×1 m või $1,5 \times 1,5$ m suuruste lappidena.

Samasugust osalist pinnase harimist võib rakendada juurimata raiestikes. Reeglikohaselt suurendatakse ribade laiust ja lappide mõõteid metsakasvu tingimuste halvenedes (pinnase kuivuse või kehvuse, soolakuse suurenemine).

Stepivööndis on pinnase harimise peamiseks sihiks pinnases niiskuse kogumine ja säilitamine.

Stepi pinnase harimisel tuleb teostada täiskünni, kuni 30 sm sügavuseni. Ainult erijuhtudel võib teostada osalist harimist ribadena või lappidena.

Selle vööndi tingimustes oleneb kultuuride edu hoolikast ja õigeaegsest pinnase ettevalmistamisest.

Harilikel ja lõuna mustmuldadel, tumekastani-pinnastel ja degradeeritud mustmuldadel teostatakse tasase reljeefi puhul täiskünd (mustkesa), kultivatsioon ja tingimata äestamine enne istutamist.

Tugeva rohtumise korral (jäätmaad, metsalagendikud) haritakse pinnast kaks aastat. Esimene kerge künd teostatakse ajavahemikus 15. juulist kuni 15. augustini 10—12 sm sügavuselt.

Pärast seda kammitakse orasheinaga asustatud pinnasest vedru-kultivaatoriga orasheinajuurikad välja ja põletatakse tingimata ära. Kui pinnas on rohtunud teiste umbrohuliikidega, tarvitatakse nende hävitamiseks ketasäket.

Mõlemal juhul küntakse maa sügisel (septembris) 30 sm sügavuselt läbi; talveks jäetakse pinnas küntult seisma. Järgneval kevadel, paar-kolm päeva pärast vaoharjade tahenemist, äestatakse maa ja hoitakse suve jooksul mustkesa all.

Sügisene istutamine teostatakse pärast istutamiseelset äestamist. Kevadiste istutamiste puhul küntakse mustkesa all olev maa teist korda 30 sm sügavuselt (septembris), talveks jäetakse maa äestamatult seisma. Kevadel, paar-kolm päeva pärast vaoharjade tahenemist, äestatakse pinnas ja seejärel teostatakse istutamine. Samades tingimustes teostatakse teravilja alt vabanenud aladel (ajutise põllumajandusliku kasutuse korral) koorimine, millele järgneb varasügisene künd. Talveks jäetakse küntud maa äestamatult seisma; kevadel, kaks-kolm päeva pärast vaoharjade tahenemist, teostatakse äestamine ja siis istutamine.

Kui pinnas oli vahelharitavate kultuuride all, teostatakse sügisene künd, millele järgnevad samad harimisvõtted kui eelmainitud juhul. Peale eelpooltoodud pinnase harimise viiside (ülepinnaline, ribadena, lappidena) kasutatakse ka teisi: adravagudena, vaoharjadena ümberpööratud kamarakihi ja mätastena maaharimist. Adravagusid kasutatakse kännustikes, kus ribaline harimine on raskendatud. Vagude ajamiseks tuleb kasutada kahehõlmalisi atru. Vaopõhi kobestatakse enne istutamist kas kõplaga või põhjakohendajaga.

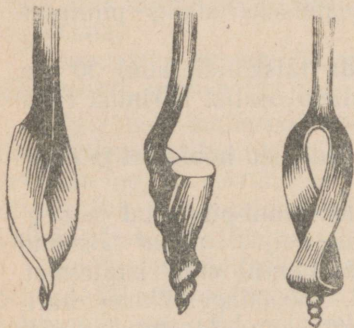
Traktori või kahehõlmalise rulladraga võib künda 4—16 sm sügavusega ja kuni 70 sm laiusega vagusid, kūsjuures pööratakse kahele poole 35 sm laiused kamarakihid. Vaopõhi kobestatakse üheaegselt sama adraga.

Ei ole soovitatav pinnast ette valmistada kitsaste vagudena, kuna need kergetel pinnastel varisevad kiiresti täis ja umbrohtuvad.

Kõhnade pinnaste ettevalmistamisel vagudena satuvad vaopõhja istutatud taimed oma juurtega vähemviljakasse kihti, viljakam kiht

aga paisatakse adraga kõrvale. Peale selle hukkuvad kevadel ja sügisel tasastel maadel sademete ja pinnavee külluse puhul tõusmed ja seemikud vee tõttu või külma kohrutuse läbi. Sõltuvalt sellest adravagusi väga laialt ei kasutata.

Märgadel ja niisketel pinnastel (okas- ja segametsavöönd) kultuuride tegemisel adraga ümberpööratud kihile või mätastele haritakse pinnas umbes 1 aasta enne istutamist. Selle aja jooksul on kamarakiht või mäta vajunud,



Joon. 28. Rozaanovi puurid.

läbi haudunud ja pinnasega liitunud. Niisuguste pinnaste ettevalmistamist võib teostada ka ühehõlmalise adraga harivagude ajamise teel. Ka harivaod tuleb ajada 1 aasta enne istutamist.

Istutamisaugud valmistatakse labidaga või Rozaanovi puuridega (joonis 28). Taimed istutatakse puuri pööramise teel moodustatud aukudesse, juured kaetakse august välja võetud ja puuri pöörlemisel hästi läbisegatud mullaga.

Augu valmistamiseks võib kasutada ka silinderkäämbrit, võttes sellega mullapangad välja; mullapangad saab kergesti käämbrit välja vajutada ja istutamisel surutakse need korgina auku tagasi.

Rozaanovi puuri ja silinderkäämbrit saab kasutada istutamisel ainult sidusail pinnastel. Käsitsi pinnase harimist tuleb kasutada ainult neil kordadel, kui hobu- või traktorijõu kasutamine ei ole võimalik.

Metsa külvamine.

Külvi teel kultiveeritakse mändi, kuuske ja tamme; teiste puuliikide juures kasutatakse külvamist vaid erandjuhtudel. Ent ka männi, kuuse ja tamme külvamisel on kitsendusi.

Nii võib okasmetsavööndis kuuse- ja männikülvi teostada väikeste rohtumata või poolrohtunud alade kergeil ja keskmistel pinnastel.

Segametsavööndis võib rajada okaspuude (mänd, kuusk) kultuure külvi teel ainult kergeitel pinnastel. Tammeterusid võib külvata kõigis pinnase tüüpides.

Metsastepivööndis võib külvata ainult tamme. Stepivööndis kultiveeritakse tamme samuti edukalt külvi teel, välja arvatud jõgede madalikul, eriti Volga madalikul, kus on vajalik istutamine.

Männikülve ei või teostada kuivades paludes; täiesti võimatu on seda teha aga tuiskliivadel.

Kuusekülv annab häid tulemusi vaid neil maa-aladel, mis on kaitstud lehtpuuliikide võsaga ja põõsastega, samuti ka harvendatud noorendike (kuni 20 a.) või raieküpsede puistute turbe all 2—3 aastat enne viimaste raiumist. Neil tingimusil väheneb tõusmete kahjustamise oht päikesekõrvetuse, hommikkülmade ja külmakohrutuse läbi, mille vastu kuusk on eriti hell.

Tamme võib külvi teel kultiveerida vaid seal, kus puudub hiirte oht.

Seemnete külvamise jaoks metsakultiveerimise aladel peab selle pinnas olema ette valmistatud ühe harimisviisi järgi, mis on toodud peatükis «Pinnase ettevalmistamine». See võib olla ülepinnaline, või osaline (ribadena, vagudena, lappidena). Külviks peab pinnas olema hoolikamalt ette valmistatud kui istutamiseks (eriti hoolikalt tuleb kõrvaldada umbrohujuured).

Väikeste seemnete külviks (mänd, kuusk) ei või pealmist viljakat kihti sügavasse kaevata ja peale tuua kehva mineraalkihti, tõusmete juurekesed ei saa sel puhul niipea kasutada pinnase viljakat kihti, nad arenevad nõrgalt või isegi hukuvad.

Kergetel liivastel, hõreda rohukattega pinnastel võib piirduda pinnase kerge kobestamisega; tihedamail pinnastel on vajalik peale rohukatte hävitamise ka surnud pinnakatte ja pinnase pealmiste kihtide kobestamine.

Tammetõrude külviks on nõutav sügav pinnase kobestamine, sest tammetõusmete juured arenevad juba esimesel aastal tugevasti.

Külvata võib ainult neid seemneid, mis vastavad kehtivale üleliidulisele standardile 1438—42, milline on kinnitatud 26. veebr. 1942. a.

Kylv peab teostuma metsakylvimasinatega ja ainult nende puudumisel või vähesusel käsitsi.

Uhele hektaarile külvatava seemne kogus sõltub külvikohtade arvust, seemnete idanevusest ja puhtusest, pinnase seisukorrast ja niiskuse astmest, harimise hoolikusest, antud koha alluvusest kuivusele ja külmaohule ning lõpuks kahjuritite olemasolust.

Seega oleneb külvatavate seemnete hulk paljudest põhjustest ja seepärast täpset normi mitmesuguste juhtude jaoks ei saa anda. Praktikas on kindlaks määratud mõningad alused, millistest tuleb juhinduda. Nii on vagudesse ja ribadesse külvil, kui vahekaugus nende keskaikade vahel on 2 m (5000 jm 1 ha kohta), okaspuuseemnete kulu arvestatud umbes 1,5 kg, mis moodustab 1 jm kohta 0,3 g. Kylvamisel 0,7 × 0,7 m suurustele lappidele tuleb külvata 20—25 okaspuuseemet (idanevuse juures mitte vähem kui 70%). Seemnete kulu 1 ha-le 5000 lapi puhul on männil 0,6—0,7 kg, kuusel — 0,7 kuni 0,8 kg. Kui külvata igale lapile 3—5 tammetõru, on nende kulu 1 hektaarile 5000 lapi puhul 50—80 kg.

Et linnud ei nokiks välja tõusmeid, värvitakse okaspuuseemned, nagu taimeaiakülvidegi puhul, tinamennikuga.

Kylvatud seeme tuleb pinnases kinni katta; kergetel pinnastel, arvestades nende suure kuivusega, tuleb seeme asetada sügavamale, (katta paksemalt), raskeil pinnastel madalamale (kate õhem), et tõusmetel oleks kergem pinnasest läbi tungida. Kylvu kordaminek oleneb kylvu sügavusest. Liig sügavale asetatud peened seemned, kuigi idanevad, ei suuda läbistada paksu mullakihti. Vastuoksa, liiga õhukese katmise puhul võivad tõusmed eriti kuivadel pinnastel hukuda juba pinnases, kuna selle pealmine kiht kuivub.

Kuivades rajoonides asetatakse seemned palju sügavamale kui külla'dase niiskusega rajoonides.

Üldiselt on siiski keskmiseks külvisügavuseks, sõltuvalt pinnase iseloomust, männil ja kuusel 1—2 sm, tammel — 4—5 sm.

Kylvid teostatakse tavaliselt kevadel, kusjuures kevadisi hiliskülmi mittekartvaid männikülve tuleb teostada võimalikult varem.

Üksikuil juhtudel, arvestades kohalikke kliimalisi tingimusi, võib külve teostada ka sügisel.

Tamme kylvamisel raieistikele tuleb rakendada koridoritaolist kylviviisi. Kylv teostatakse kaks-kolm aastat pärast metsa raiumist, kui maa-ala on kattunud 1 m kõrguse võsaga, millesse raiutakse koridorid. See kylviviis annab häid tulemusi, sest see loob tamme

kasvamiseks soodsad tingimused, s. o. võimaluse hästi areneda ülalt valgustamise ja külgedelt varjamise tõttu võsaga, milline on temale ergutava toimega.

Suurtel kontsentreeritud aladel (mitte alla 400 ha) võib rakendada aerokülvi pinnase ülepinnalisel või osalisel harimisel. Pinnast on otstarbekohane ette valmistada rulladraga 60—70 sm laiuste vagudena 6—15 sm sügavuselt. Selle juures saadakse ühes ümberkeeratud kamarakihiga 1,4 m laiune riba. Kui vagude vahekauguseks on 2 m, moodustab haritud ala 70% üldpinnast.

Värskeil raieistikel ja põlendikel võib aerokülv ka harimata pinnasel anda häid tulemusi, ent sel puhul muutub külvide hooldamine raskemaks.

Aerokülve teostatakse kas sügavale lumele või pärast lume sulamist. Ühele hektaarile külitakse tavaliselt 1,5—2 kg männiseemneid.

Täiesti rahuldavaid tulemusi annab aerokülv värske pinnasega paludel; kuivades paludes ja luiteseljandikel ei ole aerokülv otstarbekohane.

Soodsais meteoroloogilistes tingimustes võib ühelt lennukilt külvata kuni 350 ha päevas.

Et külvid annaksid häid tulemusi, on nii-siis vajalik pinnase korralik ettevalmistamine, standardne seemne kvaliteet ja nende külvamise kindlaksmääratud normi järgi, õige külvi sügavus ja õigeaegne hooldamine.

Metsaistutamine.

Istutamise, samuti kui külvamise puhul, osutub põhimiseks tööks pinnase ettevalmistamine. Olenevalt kultiveeritava pindala iseloomust ja kliimaatilistest tingimustest valmistatakse pinnas ette samade viiside järgi, nagu kirjeldatud peatükis «Pinnase ettevalmistamine».

Istutamiseks kõlbab ainult terve materjal, haiged, vigastatud, nõrgaltarenenud juurekavaga, ilma ladvapungata või kaheharalise ladvaga (okaspuud) seemikud ja istikud ei kõlba istutamiseks.

Istutamine teostatakse peamiselt seemikutega järgmises vanuses: mänd — 1—2 aastat, kuusk 2—3 aastat, lehis — 2 aastat, tamm 1 kuni 2 aastat, saar, vaher, pärn ja enamik põõsaid 2 aastat. Mõnikord kasutatakse seemikute puudusel istutamiseks ka metsikuid taimi.

Taimed istutatakse tavaliselt paljasjuurtega. Mätastaimede istutamist teostatakse selle töö kalliduse tõttu harva. Paljasjuurtega istutamisel tuleb arvestada rea ettevaatusabinõudega. Nii ei tohi taimede juured kuivuda ega evida mehaanilisi vigastusi. Kultiveerimispaika toodud taimed peab varjulises kohas maasse kaevama; kui maa on kuiv, tuleb neid kasta; päikese eest varjamiseks kaetakse maassekaevatud seemikud õlgedega, samblaga või mõne muu materjaliga. Istutamise ajal peavad taimed olema kastides või korvides,

kusjuures nende juured peavad tingimata olema kaetud märke sambla või niiske mullaga.

Märkus. Männipuistust võetud sammalt ei tohi tarvitada männitaimede pudetõvega nakatavuse ohu tõttu.

Taimi ei tohi hoida savikõrdis, see kleebib juured kokku, rikku- des seega istutatavate taimede juurte loomulikku asendit. Peale selle tekib pärast istutamist savikõrdi kokkupuutumise kohtades pinna- seega tsementeerumine, mis põhjustab juurte kuivamist.

Taimi ei tohi hoida ka ämbrites veega, kuna vesi uhub ära juurte küljes olevad mullaosad.

Olemasolevaist paljasjuurtega taimede istutuse viisidest on kõige enam levinud istutamine juurte kinnivajutamisega; istutamine juurte mullaga katmise teel nõuab rohkem tööjõudu ja seepärast läheb tunduvalt kallimaks.

Taimede istutamisel juurte kinnivajutamise teel Kolessovi mõök- labidaga (joonis 29), kiillabidaga, mitut liiki istutusplukadega, kiiludega jt. tuleb kinni vajutada õigesti, muidu võib jääda alu- misse ossa auk, n. n. «kelder»; sel puhul ei puutu juured kokku pinna- sega, kuivavad ja taim hakkab. Istutamisel tuleb taim kinni hoida juurekaelast, vältides juurte kahekorra käändumist. Istutada tuleb samasse sügavusse, nagu taimed olid taimeaias, või ainult pisut sügavamale, arvestades võimalikku pinnase vajumist. Juurte tagasi käänamise ja madalasse istutamise vastu on eriti tundlik mänd.

Et taime juured lõhesse asetamisel ei käänduks, on soovitatav lõhesse asetatud taime juurtele visata pisut mulda, mis õgvendab juuri. Taimede juured tuleb kinni vajutada tihedalt, mida kontrolli- takse seemikut juurekaelast kergelt üles kergitades. Nõrgal istuta- misel tuleb taim kergesti üles. Seemikute istutamisel juurte mul- laga katmise teel valmistatakse augud sellise suurusega, et istuta- tava taime juured sinna vabalt sisse mahuksid. Kui auk on mul- laga täidetud, sõtkutakse pinnast jalgadega, et juured paremini mullaga liituksid.

Istutusauke on hõlpus valmistada Rozaanovi puuriga (vt. joo- nis 28) või silinderkäämbritega (peale liivaste pinnaste).

Silinderkäämer on kõlblik mullaga seemikute ja metsikute mäta- taimede istutamiseks; sama silinderkäämbriga võetakse maapin- nast istutusmaterjal ning valmistatakse ka istutusaugud.

Papli ja paju istutamist võib teostada pistikutega, mis valmis- tatakse ühe- kuni kaheaastastest võrsetest 25—30 sm pikkuses.

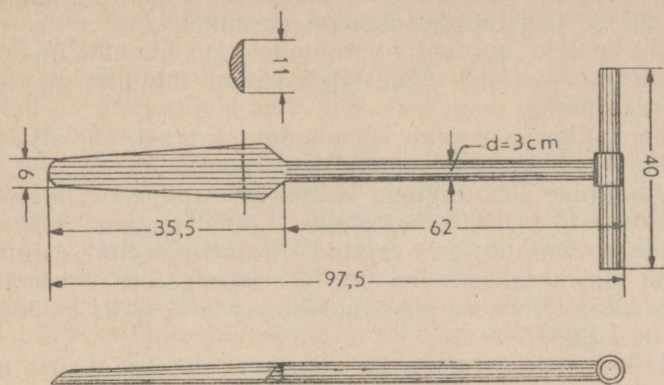
Pistikud istutatakse nii sügavasse, et mullast välja jääks üks normaalselt arenenud pung. Pistikud tuleb asetada jämeda otsaga allapoole.

Taimede istutamiseks metsaistutamismasinatega peab pinnas olema hoolikalt ülepinnaaliselt ette valmistatud, koos umbrohujuuri- kate ja terveksjäänud mättaosade ära koristamisega.

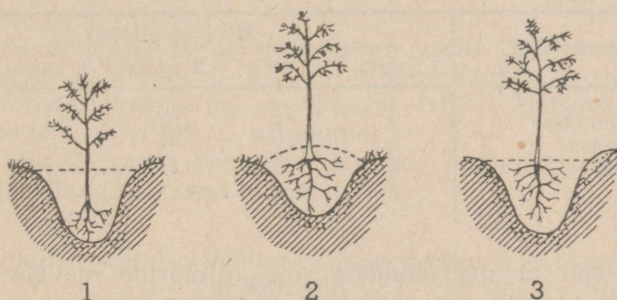
Märke mulla sisse masinatega istutamine ei ole soovitatav, kuna

selle töötavad osad ummistuvad mullaga, mis raskendab tööd ja alandab kultuuride kvaliteeti.

Istutamine, eriti okaspuude istutamine toimub reeglikohaselt kevadel; istutamise periood ei tohi olla üle 10—12 päeva, lõuna ja kagu kuivades oludes aga — 8—10 päeva.



Joon. 29. Kolessovi mõõklabidas (üal — eestvaade ja ristlõige; all — külgsaade).



Joon. 30. Istutamisiisid: 1 — sügav, 2 — madal, 3 — õige.

Lehtpuud kannatavad võrdlemisi hästi sügisest istutamist pärast lehtede langemise algust. Niisketil savikatel pinnastel võivad mõnikord istandikud kannatada külma kohrutamise all.

Kultuuride hooldamine.

Kultuuride hooldamine on samasuure tähtsusega, nagu külv ja istutamine. Selle eesmärgiks on võitlus umbrohu vastu ja niiskuse säilitamine pinnases. Hooldamist peab alustama esimesest kultuuride rajamise aastast ja see seisneb rohimises ja pinnase kohendamises.

Hooldamise kordumine ühe kasvuperioodi kestel sõltub kliima- listest ja pinnase tingimustest, samuti ka kultuuride vanusest.

Suurt tähtsust evib esimene õigeaegne kevadine rohimine, kui rohi alles tärkab. Mida varem sooritatakse esimene rohimine, seda suurem kasu on hooldamisest, seda kergemad on järgmised rohi- mised. Üheaegselt umbrohu kõrvaldamisega peab ka pinnast kohenda- ma, millega takistatakse niiskuse auramist.

Ei tohi lasta kultuuridel umbrohtuda. Hooldamine on eriti vaja- lik kultuuride esimestel eluaastatel; pärast liitumist muutub hool- damine ülearuseks.

Tammekultuuridele peab võimaldama valgust, et vältida noorte tammede lämmatamist teiste puuliikide poolt.

Valgustamine peab algama kultuuride rajamise esimesel aastal. Valgustamise otstarbel vabastatakse noored tammed neid varjava- test puudest. On kultuurid rajatud koridorisüsteemil, raiutakse tei- sed liigid piki koridori seina ära, arvestusega, et noorte tammede latvadele oleks täielik valguse juurdepääs ja et oleks loodud alaline varjamine külgedelt.

Teiste kultiveerimisvõtete kasutamisel raiutakse noorte tammede ümber varjavad põõsad täielikult või nende üksikud oksad.

Umbkaudne hooldamiste (rohimiste ja kohendamiste) arv ühel hooajal on toodud tabelis 30.

Tabel 30

Metsakasvuvöönd	Hooldamiste arv				
	1. aastal	2. aastal	3. aastal	4. aastal	5. aastal
Okaspuumetsa	3	2	1	—	—
Segametsa	3	2	1	—	—
Metsastepi	4	3	2	1	—
Stepi	5	4	3	2	1

Metsastepi- ja stepivööndeis võib kultuuride reavahesid kasu- tada ainult melonite ja arbuuside kasvatamiseks, ja seda ainult madalais kohtades.

Kultuuriderea vahedelt heina niitmine ei ole soovitav, kuna see- juures võib koos rohuga maha niita ka seemikuid, võrseid ja loodus- likke külvitaimi. Ainult rangel järelevalvel võib lubada lõigata rohtu külvi- või istutuslappide ümber.

Peale rohimise ja kohendamise kasutatakse mõnikord kevadist ja sügisest kultuuride korrastamist (taimede ümber rohu maha tallamine) nende kaitsemiseks lume sadamisel.

Üheks kultuuride hooldamise viisiks on istutatud taimede ümb- ruse katmine metsaaluse pinnakattega. See kaitseb taimi külma- kohrutuse eest (niisketel pinnastel).

Hooldamistööde kergendamiseks ja odavamaks muutmiseks on vajalik rakendada mitmesuguseid käsi-, hobu-, traktori- jt. kultivaa- toreid.

Metsakultuuride täiendamine.

Väljalangenud osa kultuuridest tuleb järgmisel aastal uuendada.

Uuendamise vajadus määratakse kindlaks sügisel — kultuuride ülevaatusel, kui selgitatakse kaoprotsent. Kultuurid, kus esineb vähem kui 25% kasvamaläinud taimi, loetakse hukkunuks ja need peab uuesti rajama.

Täiendamist ei vaja need kultuurid, kus väljalangevus moodustab ühtlaselt üle kogu pinna kuni 10%, kus see ei mõjuta kultuuride õigeaegset liitumist.

Kultuuride täiendamine teostatakse üheaegselt külvamise või istutamisega, samase hoolikusega ja samade tehniliste nõuete kohaselt kui istutaminegi. Kultuure täiendatakse istutamise, mitte aga külvamise teel. Istutamiseks kõige sobivamad on kaheaastased taimed, millises eas võib istutada üht ja teist liiki.

Täiendamist teostatakse sama liigiga, milline on hukkunud. Mõnikord tuleb kultuure täiendada paaril-kolmel aastal.

Kultuuride kaitsemine.

Kultuuride kaitseks loomade poolt söömise ja sõtkumise vastu piiratakse karja käiguteed, karjatamiskohad ja asulatelähedased alad tugevate taradega.

Kultuuride kaitseks metsa kahjutulede vastu tuleb nende rajamisel rakendada abinõusid, mis on toodud «Juhendis tulekaitseribade rajamiseks kultuuride asutamisel NSVL Metsavalve Peavalitsuse metsades» (1938. a. väljaanne).

Kultuurides kahjurite (putukad, seened) ilmumisel tuleb viivitamatult rakendada vastavad tõrjeabinõud.

Metsa kultiveerimise tööde organiseerimine ja kultuuride arvestamine.

Peamiste metsa kultiveerimise tööde (külv, istutamine, looduslikule uuendusele kaasaitamine) läbiviimiseks koostatakse eelnevalt projekt (tootmis-tehniline plaan). Projekti koostamiseks on vajalik eelnevalt tutvuda kultiveeritava maa-alaga. Peale tehnilise projekti koostatakse ajalise läbiviimise graafik kõigile metsa kultiveerimise tööde liikidele. Graafik viiakse kuni madalamal seisvate töötajateni. Tööde edukaks täitmiseks nii ulatuse kui ka headuse mõttes on vaja aegsasti hankida töölisel ja luua säärasead tingimused, mis kõigiti soodustaksid tööde normaalset käiku ja tööliste tööviljakuse tõusu. Tööd peavad olema kindlustatud heakvaliteedilise külvi- ja istutamismaterjaliga ning põhilise inventariga. Alamale tehnilisele personalile ja töölistele tuleb korraldada vestlusi ning teoreetilisi ja praktilisi harjutusi töötehnika alal. Töö läbiviimiseks on vaja kaasa tõmmata ühiskond ning luua aktiiv kohalikust elanik-

konnast. Ka on vaja organiseerida alatine tööde teostamise tehnika jälgimine.

Mitte hiljem kui ühe kuu jooksul külvi ja istutamise lõpetamise päevast arvates kontrollitakse töid erilise komisjoni poolt, milline koosneb metsamajandi vanemast metsaülemast või metsakultuuride insenerist, metsnikust ja brigadiirist. Tehnilise vastuvõtu akt lisatakse tootmistehnilise plaani juurde; nende dokumentide alusel täidetakse metsakultuuride arvestamise raamat.

Kultuuride arvestamise raamatusse kantakse nii uued rajatud kultuurid kui ka kultuurid, mis on rajatud varemil aegadel, ning peale selle kõik kultuure iseloomustavad andmed.

Metsakultuuride arvestamise raamatut tuleb pidada erilise hoolikusega. Raamatu õige pidamise ja kõigi selles olevate andmete täpäruse eest kannab vastutust metsamajandi metsakultuuride ala juhataja.

Peale kultuuride raamatu peetakse veel kultuuride albumit. Siia kantakse kultiveeritud alade plaanid instrumentaalse ülesvõtmise alusel.

Juba esimesel kultuuride rajamise aastal (sügise algul) teostatakse kultuuride arvestus nende headusliku seisukorra, väljalangevuse suuruse ja kultuuride seisukorda mõjutavate põhjuste kindlaksmääramiseks. Arvestuse andmed kantakse kultuuride arvestamise raamatusse.

Väljalangevuse arvestust kultuurides täiendamise vajaduse ulatuse kindlaksmääramise otstarbel teostatakse järgnevail kahel-kolmel aastal ja ka hiljem.

IX. Metsa kaitse kahjurite ja haiguste vastu.

Puud on allutatud nende kasvu ja arenemise käigus keskkonna mitmesuguste tegurite ebasoodsaile mõjudele.

Kõik metsale ebasoodsalt mõjuvad tegurid jagatakse kahte rühma: anorgaanilise keskkonna tegurid, kuhu kuuluvad metsa kahjutuled, tuuled, suits, gaasid, jäätis, rahe jt. ja orgaanilise keskkonna tegurid, s. o. elavad organismid. Viimaste hulgast evivad metsamajanduses suuremat tähelepanu putukad ja seened, mis põhjustavad puude haigestumist.

Kahjulike putukate ja seente kahjustused on väga suured ja sageli ületavad metsapõlemiste läbi tekkinud kahjud.

Olemasolevate ja rajatavate metsade kaitseks teostatakse NSV Liidus plaanikindlalt võitlust metsakahjurite ja -haiguste vastu.

Vastavaid ülesandeid selleks teostavad maakonnad ja metsamajandid oma töötajaskonnaga.

Peale selle on veehoiuvööndi-metsade süsteemis eriline metsa-kaitse koosseis — vanemad insenerid territoriaalvalitsustes ja

metsakaitse rajooni-insenerid, kes juhivad võitlust metsakahjurite ja -haiguste vastu.

Kahjurite ilmumise signaliseerimine, statsionaarne järelevalve ja metsapatoloogilised uurimised.

Kahjurite massilise paljunemise õigeaegsaks teadustamiseks ja nende vastu tõrjeabinõude organiseerimiseks on veehoiuvööndi territooriumil sisse seatud kahjulike putukate ja metsahaiguste ilmumise signaliseerimine ning on korraldatud statsionaarne (paikne) järelevalve.

Signaliseerimist teostab metsavalve ametkond. Metsavaht oma vahtkonnas peab üles märkima tema poolt märgatud metsa kahjustamise ja haigestumise juhud: lehtede märgatav söömine, liblikate lend, röövikute väljaheidete ja munade esinemine puude tüvedel, talvitavate nukkude ja röövikute kogunemine, ämblikupesad jne.

Metsnik täidab metsavahi suuliste teadete järgi erilise signaallehe ja esitab selle metsaülemale. Metsaülem kontrollib kolme päeva jooksul kohapeal esitise õigsust ning koostab signaali kontrollimise akti, mille saadab metsamajandisse. Metsamajandis vaatab akti läbi metsakaitse insener, kes külastab jooksva operatiivuurimise korras (vt. allpool) haigestumiskollet ja annab oma otsuse. Peale selle tutvub aktiga metsamajandi ametkond ning kiire vajaduse korral võtab tarvitusele ilmunud kahjuri kahjustava tegevuse vältimiseks profülaktilised abinõud.

Veehoiuvööndi piirides kehtib Metsavalve Peavalitsuse poolt antud «Juhend operatiivse arvestuse kohta veehoiuvööndi territooriumil kahjulike putukate ja haiguste ilmumise signaliseerimise ja operatiivse arvestuse kohta».

Signaliseerimine peegeldab metsade nakatavuse tegelikku olukorda, ent ei ennusta põhimiste kahjurite tegevust lähemal ajal. Seoses sellega on veehoiuvööndi metsades korraldatud statsionaarne järelevalve primaarsete kahjurite massilise paljunemise puhangute jälgimiseks. Seda järelevalvet teostatakse proovitükkidel primaarsete kahjurite massilise paljunemise perioodiliste puhangute rajoonides. Proovitükkideks valitakse kohad, millised on puistutes paljunemise algkolleteks, evivad halvemaid kaitseomadusi ja kahjurite paljunemiseks kõige paremaid tingimusi.

Statsionaarse järelevalve tehnika ja kord on toodud Metsavalve Peavalitsuse juhendis «Statsionaarse järelevalve eeskirjad primaarsete kahjurite massilise paljunemise puhangute üle».

Metsakahjurite ja haiguste massilise paljunemise ärahoidmiseks on vajalik omada andmeid kogu metsamassiivi sanitaarse seisundi kohta. Neil juhtudel organiseeritakse metsapatoloogilised uurimised, millised jagunevad inventarisatsioonseiks, spetsiaalseiks ja jooksvaiks-operatiivseiks.

Inventarisatsioonsed uurimised kuuluvad metsakorraldustööde hulka, teostatakse metsakorralduse rajooni koosseisu kuuluvate

metsapatoloogide poolt ning nende ülesandeks on metsa sanitaarse seisundi registreerimine ja tegutsevate kahjurite kollete kartografeerimine ning inventariseerimine.

Spetsiaalseid uurimisi teostavad iseseisvad metsapatoloogide salgad. Need määratakse neil juhtudel, kui metsamajandamise plaan on vaja allutada teatavaks ajaks metsakaitse võtete nõuetele, või kui on vaja teha selles plaanis tunduvaid parandusi.

Jooksvaid operatiivseid uurimisi teostavad rajooni metsakaitse insenerid, kes kontrollivad signaliseerimise andmeid ja registreerivad kahjurite rohkust kolletes.

Metsapatoloogiliste uurimiste organiseerimine ja teostamise tehnika on ette nähtud Metsavalve Peavalitsuse poolt väljaantud «Metsapatoloogiliste uurimiste juhendis».

Iga metsapatoloogilise uurimise vormi juures seisneb peamine töö kahjurite rohkuse arvulises registreerimises ja nende kollete avastamises. See töö teostatakse proovitükkidel. Maapinnas elutsevate juuresüsteemi kahjustavate kahjurite arvestamist teostatakse pinnasesse aukude kaevamisel 1 m² pealt leitud tõukude, munade, maipõrnikanukkude ja teiste kahjurite ülelugemise teel.

Primaarseid kahjureid arvestatakse munade, talvitavate kahjurite (tavaliselt nukkude) või toituvate röövikute ülelugemise teel, ümberarvutatuna ühele puule või pindala 1 m²-le.

Sekundaarseid kahjureid arvestatakse proovitükkidel nende kahjurite poolt asustatud puude ülelugemise teel; peale selle määratakse kindlaks kahjurite hulk puu pinnaühikul (tavaliselt 1 dm²-1).

Metsakahjurite ja haiguste vastu võitlemise meetodid ja tehnika.

Kõik kahjurite vastu võitlemise meetodid jagunevad nelja rühma: 1) metsamajanduslikud, 2) bioloogilised, 3) füüsikalise-mehaanilised ja keemilised.

Metsamajanduslikud meetodid.

Oigesti organiseeritud metsamajanduses luuakse tehniliselt, oskuslikult ning regulaarselt teostatavate metsamajanduslike abinõude süsteemiga enamiku kahjurite ja haiguste massiliseks paljunemiseks ebasoodsad tingimused. Siiski esineb metsamajanduse juhtimise käigus vajadust rakendada kõige mitmekesisemaid võtteid metsakahjurite ja -haiguste massilise paljunemise vältimiseks ning nende vastu võitlemiseks.

Allpool käsitletakse üldiste metsamajanduslike võtete süsteemi põhimisi momente metsakaitse alal. Küpsedes ja eelküpsedes puistutes seisnevad need abinõud pea- ja vahekasustuse raiesüsteemi õiges organiseerimises ja sanitaarmiinimumi eeskirjade täitmisel.

Sanitaarmiinimum seisneb süstemaatilisis sanitaarraietes, raiejääkide koristamises ja puidu koorimises.

Sanitaarraiate hulka kuuluvad surnud metsa koristamine, sekundaarsete kahjurite poolt asustatud puude väljakorjamine, püünispuudeks kasutatavate puude raiumine, rikutud puistute (põlendikud, ürasekirüüsted, raiejäägid) maharaiumine lageraiena, hooldusraiate teostamisel rikutud ja vigasustega puude väljaraiumine, seenhaigustesse nakatunud puude ja puistute raiumine. Eriti ohtlikud on nakkuskolded. Need võib jagada kolme rühma: 1) põlendikud; 2) kolded, mis on tekkinud ümbritseva keskkonna tegurite toimel; 3) kolded, mis on tekkinud metsamajandamise käigus.

Põlendikud evivad nakkuskolletena erilist tähtsust. Pinnatule puhul toimub mäha kahjustamine ja vettjuhtivate soonte vaigustumine. Selle tagajärjel tekib häire võra veega varustamisel ning puu kaitsevõime nõrgeneb.

Suuremate metsapõlengute puhul esineb juurte kõrbemine, niine väljasuremine, võrade kõrbemine ja osaline puude väljalangemine ning mets muutub kalmistuks, mida meelsasti asustavad kahjurid.

Põlendike asustamine sekundaarsete kahjurite poolt sõltub kahjutule tekkimise ajast, tule tugevusest ja ulatusest, kahjutulest puudutatud puistu vanusest, ümbritsevate puistute sanitaarsest seisundist, ürasekirite rohkusest nendes, ilmastiku tingimustest ja metsakasvu tingimustest. Sõltuvalt kahjutule tekkimise ajast jagatakse põlendikke: kevadisteks, suvisteks ja sügisesteks.

Kevadised põlendikud männimetsades langevad ühte siklaste lennuga, keš asustavad nõrgenenud puid. Siberi ja NSV Liidu Euroopa osa põhjavööndis on asustajaks hall männisikk, *Rhagium inquisitor*, hiljem must männisikk. Suve teisel poolel ilmuvad massiliselt teise põlvkonna ürasekirid — suur männi kooreürask (*Ips stenographus*) ja *Ips acuminatus*. NSV Liidu lõuna- ja keskosas etendab peamist osa sinine männi hundmardikas (*Phaenops cyanea*) — eranditult aktiivne kahjur, kes hävitab ka tule läbi vähe kannatanud puid. Selle hundmardika lend toimub mai lõpul ja juunis. Juunisjuulis ilmunud tõugud rōngastavad puu oma niinesasuvate põik-käikudega, mille tagajärjel need täielikult kuivavad.

Sinine hundmardikas asustab tüve alumise ja keskosaga. Tüve ladvaosa asustavad — *Ips acuminatus*, männikärsakas ja pihklased.

Nõrgestatud puude juuri asustab tavaliselt kännusikk.

Kevadised põlendikud on nakkuskolletena kõige ohtlikumad.

Suviseid põlendikke (juunis-juulis) asustavad kahjurid nõrgalt. Neis domineerib männi-puidusikk (*Monochamus galloprovincialis* Ol.) ja harva suur männi-kooreürask ja suur kuuse-kooreürask.

Sügisese põlendikke (augustis) kahjurid esimesel aastal ei asusta. Järgmise aasta kevadel asustavad neid männi-säsiürask, *Ips acuminatus* ja suur männi-kooreürask (*Ips stenographus*) ja veidi hiljem siklased ja hundmardiklased.

Kuusemetsa põlendikel, olenevalt põlemise ajast, ei toimu kahjurite liigilise koosseisu teravat eristumist. Maikuu põlendikel osutub väga ohtlikuks suur niineürask ja kuusesikk (*Tetropium casta-*

neum). Suviseid põlendikke asustavad hundmardiklased ja kuusepuidusikk (*Monochamus*). Augustikuu põlendikke kahjurid peaaegu ei asusta.

Lendtuli ei ole ohtlik puistu elule. Ainult üksikud puud kaotavad kaitsevõime ja neid asustavad kahjurid. Niisugused puud tuleb viivitamatult kõrvaldada.

Püsiv pinnatuli kutsub esile peamiste juurte ja juurekaela kõrbemise, põhjustab niine kuivumist ja vettjuhtivate soonte vaigustumist, mis tekitab häiret võra varustamises veega.

Põlendike kahjuritega asustamise kiirus ja puude väljalangemise tempo sõltub põlendiku suuruselt.

Väikestel, kuni 5 ha suurustel põlendikel langeb asustamise maksimum esimesele-teisele aastale pärast metsa põlemist. Suurtel põlendikel kandub asustamise maksimum kolmandale-neljandale, vahel isegi viiendale aastale. Seejuures oleneb põlendike asustamise aeg kahjurite liigilisest koosseisust. Kõige kauem püsivad põlendikel suur männi-säsiürask ja harilik võraürask, keda leidub isegi kuuendal ja seitsmendal aastal pärast metsapõlemist. Esimesena lahkuvad põlendikelt männi hundmardikad ja suur niineürask (kuuselt). Vahemise koha omavad suur kuuse-kooreürask ja väike männi-säsiürask, missuguste arv järsult langeb kolmandal aastal.

Üldine kahjutuli, milline kõrvetab puude juuri, tüvesid ja oksid, viib osa puude väljalangemisele ja nende tunduvalt söestumisele, mis pärast see ei avalda vahetult olulist mõju sekundaarsete kahjurite paljunemisele.

Toodud olukorrad on kehtivad küpsede ja küpsevate puistute kohta. Latimetsas sellist järgnevust ei esine. Kahjuritega asustamine toimub esimesel aastal pärast metsa põlemist, kusjuures asustatakse tavaliselt väga väike protsent puid. Ülejäänud puud paranevad kiiresti ja kolde tegevus soikub teisel, harva kolmandal aastal. Kui puude tüved ja võrad on tugevasti põlenud, kahjurid neid üldse ei asusta. Latimetsa põlendikel domineerib põlendike üürask, *Neotomicus suturalis* ja harilik võraürask. Kuni 20 aasta vanuste noorendike saatuse otsustab tule tugevus ning nende edaspidises hävinemise või taastamise protsessis ei etenda putkad kuigi olulist osa.

Esmajoones peab üles töötama väikesed põlendikud. Suurtel põlendikes, olenevalt kahjurite liigilisest koosseisust, võib ülestöötamist alustada teisel ja isegi kolmandal aastal. Põlendike ülestöötamist peab alati teostama servadest keskkoha poole ja samal ajal tuleb hoolikalt kõrvaldada nakatatud puud naabruses asuvaist puistutest.

Kõigis põlendikes, kus pärast põlemist ei ole vaja teostada lageraie, raiutakse välja vaid nakatatud ja nõrgestatud puud. Nõrgestatud puud on kerge tunda vaigujooksu suuruse järgi nende haavamisel. Kui vaik ei täida haavakest täielikult, võib puu langeda hundmardikate ja kooreüraskite kallaletungi ohvriks.

Suurim puude väljalangevus esineb karusamblamännikuis ja samblapalumetsades. Samades tingimustes kannatab tugevasti ka kuusk.

Teise rühma koldeid moodustavad ümbritseva keskkonna tegurite ebasoodsal toimel tekkinud sekundaarsete kahjurite massilise paljunemise kohad. Siia kuuluvad pinnase veeseis, sademed, temperatuuri äärmuste toime, tuul ja võrade laastamine primaarsete kahjurite poolt.

Pinnase veeseisu rikkumine põhjustab puude vaigueritamise süsteemi häiret ja kogu puistu kaitsevõime osalist kaotamist. Moodustuvad sekundaarsete kahjurite nakkuskolded.

Põua toimel kuivavad puistutes need osad, mis asuvad lõunakallakuil, luiteseljandikel, klibustiku- või kriidipinnastel, rikkalikult soolasid sisaldavatel pinnastel ja kohtadel, kus enne põuda oli ülemäärane niiskus.

Kõige enam kannatavad põua läbi kuusepuistud. Neis moodustuvad kuivuvad pesad, mille tõttu puistu võrakate hõreneb ja hakkavad kiiresti arenema üraskid — harkkidane kooreürask ja suur kuuse-kooreürask.

Mänd on kuusest tunduvalt püsikindlam, kuid ka männipuistutes sugenevad sinise männihundmardika ja *Ips acuminatus* pesataolised kolded. Sellised koldekesed kuuluvad viivitamatult ledaks raiumisele, järgnevale materjalide koorimisele ja koore põletamisele või maa sisse matmisele.

NSV Liidu kaguosas, kus valitsevat osa etendavad lehtpuupuistud, võib tähele panna tamme, papli, kase ja teiste lehtpuuliikide kuivumist. Kõiki neid asustavad kitsakehalised hundmardikad (*Agrius*). Need kitsad, pikad mardikad, tavaliselt metallse läikega ja ereda värvusega, osutuvad oivalisteks lendajateks ja ohtlikemaiks kahjureiks kagualadel. Neile kaasuvad teised hundmardikate liigid: haava-, künnapuu-, tamme-, pronksi värvusega hundmardikas jt. Siklased ja kooreüraskid ei oma NSV Liidu kaguosa tingimustes olulist tähtsust.

Värskest nakatatud puude väljaraiumine neis tingimustes ei anna soovitud tulemusi. Otstarbekohasem on teostada kollete ledaks raiumist ja puistute rekonstrueerimist, luues kõrge täiusega mitmerindelised puistud, kus valitseva liigi tüved oleksid täiesti varjatud.

Keerulisem on likvideerida nakkuskoldeid, millised haaravad jõgede üleujutuse all kannatavaid suuri alasid. Üleujutuse tagajärjel veetulvade ajal tekib metsa massiline kuivumine. Seejuures kulgeb kuivumisprotsess kiiremini kahjurite arvulisest juurdekasvust. Edasiselt aga kulgeb kahjurite arvulise suurenemise tempo kiiremini kuivumisprotsessist ja veel säilinud metsaosad hävivad.

Ligikaudu samasugust toimet metsale avaldab madal temperatuur. Talviste külmade läbi kannatavad tavaliselt lehtpuu-puistud, peamiselt — tamme-, saare-, jalakaliste ja paplipuistud. Esimesel aastal on kahjurite hulk tähtsusetu. Domineerivad kitsakehalised

hundmardikad. Talviste külmade läbi kannatanud puistutes on tarvis kiiresti eristada kõik puud lehestiku kaotamise astme järgi ning hoolikalt välja võtta kõik lootusetud puud, et vältida hundmardikate ja kooreüraskite massilist paljunemist.

Soostumise puhul kuivavad esimestena puistuosad, mis kasvavad vaagnakujulistes lohkudes ja nõgudes väga plinkidel pinnastel ja kohtades, kus pinnase niiskus sisaldab kahjulikke soolasid, happeid jne.

Tekivad iseloomustavad kahjurite rühmitused. Ohtlikemaiks neist on säsiürask *Dendroctonus*, männi-säsiüraskid ja pihklased, kuuse puistutes suur kuuse-kooreürask ja karvane säsiürask.

Sellised kolded tuleb likvideerida nende tekke esimesel aastal, kuna säsiürask *Dendroctonus* eelistab asuda Krahti esimese klassi puudele ja suurendab kiiresti levikut nakatatud maa-alal.

Väga sageli tekivad nakkuskolded primaarsete kahjurite massilise paljunemise kohtadel. Puude lehestiku ärasõimine röövikute poolt nõrgestab puistu kaitsevõimet ja loob nende kuivamise ohu kooreüraskite mõjul. Seejuures taastavad lehtpuistud kiiresti lehestiku ja kaotavad vaid osa aastasest juurdekasvust. Reegli kohaselt sekundaarsed kahjurid neid ei asusta. Asustamist sekundaarsete kahjurite poolt võib tähele panna siis, kui lehestikku korduvalt laastatakse mitme lehtisöövate putukate liigi poolt, millised vahelduvad üksteisega aasta jooksul, ja tingimustel, kui taastatud lehestik nakatub jahukastega. Sellised juhud on teada Šipovi metsaajaloost, kuid üldiselt esinevad väga harva.

Okaspuu-puistud taastavad okastikku halvasti, sageli juba ühe-kordse okaste söömise järel röövikute poolt asustavad neid kooreüraskid.

Eriti vähe vastupidavad on kuusikud. Okkalibrika levimise järel on kooreüraskite levik tavaliseks nähtuseks. Männikuis ja lehisepuistutes on suurimaks ohuks siberi ja männi-siidikedrik ja männi-öölane. Lehevaablaste poolt söödud noorendikud on kõige elujõulisemad, okastik taastub kiiresti ja kooreüraskid neid peaaegu ei asusta.

Mõlemad kollete tüübid nõuavad viivitamatult maharaiumist.

Kolmanda kahjustuskollete rühma moodustavad süsteemitute raiumistega korratuks muudetud puistud ja raiejäägid.

Tavaliselt on need otsing-valikraie kohad, oma ülesande täitnud seemnepuude rühmad, vanad harvikud ja kulissid. Kahjurid asustavad neid meelsasti ja need muutuvad kahjurite edasise levimise allikaiks. Männikuis domineerib männi hundmardikas (*Phaenops cyanea*), kuusikuis — harkkidane kooreürask (*Ips duplicatus*), *Anthaxia quadripunctata*, *Molorchus* (*Caenoptera*) *minor* ja võraürask.

Kahjurite poolt värskelt asustatud puude väljaraiumine sellistest puistutest ei anna tulemusi. Kõige õigem on kogu asustatud puistu maha raiuda lageraiena.

Raiekohad tuleb hoolikalt puhastada raiejäätmeist, kuna need on ohtlikud tulekaitse suhtes ning osutuvad kahjulike putukate ja seente arenemise lähteiks.

Okaspuukändude koorimine, mida teostatakse võitluseks männikärsaka ja kooreüraskite vastu, on väheotstarbekas. Männikärsaka arenemine toimub peamiselt kändude maa-alustes osades ja juurikates ning kändude koorimine ei anna tulemusi.

Teisest küljest on kändud sageli koonduspaikadeks röövputukaile, kes hävitavad üraskeid ning avaldavad seega suurt mõju üraskeite rohkusele ümbritsevates puistutes. Tuleb ainult jälgida, et kändude kõrgus ei ületaks ühte kolmandikku lõike läbimõödust, lugedes kändu kõrgust juurekaelast arvates.

Sanitaarmiinimumi kohuslikuks tingimuseks on metsaülestõttamisel metsamaterjali koorimine. Juttimisega ei saavutata eesmärki.

Abinõud metsakultuurides.

Maa-alade kultuuride alla võtmisel peab üks aasta enne kultuuride rajamist teostama pinnase uurimist, kas see ei ole asustatud põrnikate tõukudega. Selleks rajatakse proovitükid suurusega 100 m² ja igasse neist kaevatakse viis 40—50 sm sügavust auku. Augud proovitükil paigutatakse kirjaümbrikukujuliselt. Proovitükid valitakse nii, et nende minimaalse arvu juures oleks hõlmatud uuritava ala mitmesugused metsa kasvutingimused.

Aukude kaevamisel teostatakse tõukude loendus, sorteerides neid vanuse ja liigilise koosseisu järgi.

Põrnikate ökoloogia ja nende poolt tekitatud kahju aste on teravalt erinevad. Sellepärast on eriti tähtis nende liigilise koosseisu kindlaksmääramine. Vahetult kohapeal ei ole see alati teostatav. Sel korral on vaja tõugud konserveerida ja saata metsaaitse insenerile määramiseks või selgitada nende liigiline koosseis eri määraja abil.

Pärast pinnase põrnikatega asustamise astme kindlaksmääramist otsustatakse kultiveeritavate alade järjestus. Kultuuride rajamist tuleb alustada kõige vähem asustatud aladest, mis evivad kõige soodsamaid kasvutingimusi. Istutamise peab määrama lennu-aasta kevadele ja lennueelse aasta sügisele.

Rea uurimuste põhjal on kindlaks tehtud, et mitmesugustes kasvukoha tingimustes ei ole kultuuride püsikindlus ühesugune.

Toome arvud 3 aasta vanuste maipõrnikatõukude ülemmäära kohta 1 m²-l: segapalude rikkamail ja niiskemail pinnastel — mitte üle viie; samblapalude värskel liivastel pinnastel — kolm; samblikupalude kuivadel liivastel pinnastel — üks. Kui 1 m²-l leidub rohkem tõuke kui mainitud, siis neid pindalasi ei ole soovitatav kultiveerida. Pinnase ülepinnalisel harimisel ja seda mustkesana hoides võib tõukude arv olla eeltoodud normidest 50% võrra suurem.

Teiste põrnikate tõukude arv arvutatakse ümber maipõrnikale. Üks juulipõrnika tõuk võrdub kahele, juunipõrnika tõuk — $\frac{1}{2}$ ja *Anoxia pilosa* tõuk ühele kolmeaastasele maipõrnikatõugule.

Pinnase harimine avaldab suurt mõju kahjurite levikule ja rohkusele

Kündmisel pööratakse pinnases elunevad putukad ülemistesse kihtidesse, kus nad hukuvad toitmistingimuste rikkumise tõttu, või nad hävitatakse lindude poolt; kündmine pinnase sügavamasse kihtidesse raskendab nende pinnasest väljumist, neid hävitatakse mehaaniliselt pinnase töötlemisvahendite löikeosadega; pinnase harimisel hävitatakse pinnases putukate ja närijate pesad, nukku-miskambrid ja koopad. Peale selle kaotavad kahjurid osaliselt pinnasesse jäänud toidust taimede pealmaaosade sissekündmise tõttu.

Metsakultuuride jaoks pinnase harimise kord veekaitsevööndi mitmesugustes geograafilistes rajoonides on ette nähtud «Metsakultuuride rajamise ja arvestamise juhendis», põrnikate poolt asustatud pinnasel aga «Juhendis maipõrnikate vastu võitlemiseks veehoiuvööndi metsades».

Mitte kõik puuliigid ei ole ühevõrra vastupidavad kahjurite ja haiguste vastu. On puuliike, milliseid nende füüsikalise-keemiliste ja morfoloogiliste iseärasuste tõttu kahjustavad putukad vähe. Ent need liigid on metsanduslikel ja majanduslikel kaalutlustel sageli vähesobivad metsa rajamiseks. Mõned puuliigid alluvad vaid teatud putukate kahjustusele. Näitena võiks olla saar, millist ei kahjusta tavaliselt isegi kõikesööv *Porthetria (Liparis) dispar*, suur saareürask ja rida saare lehestikku kahjustavaid putukaid ei lähe aga teistele puuliikidele. Põhjamaise päritoluga männid peaaegu ei nakatu pudetõppe, samas aga lääne päritoluga männid kannatavad selle haiguse all enam kui teised. Tamme tali-vormi kahjustab *Porthetria (Liparis) dispar* vähem kui suvivormi, korkjalakad on harilikest jalakaist vastupidavamad, mõnda haavavormi ei kahjusta sisemine mädanik üldse.

Erinevais geograafilistes rajoonides ei avaldu metsakahjurite tegevus ühesuguselt. Kahjustuse maksimum langeb sinna, kus asuvad kahjustava liigi alatised kolded ja reservaadid. Sama kahjuriliik ühes rajoonis eelistab asustada üht, teistes rajoonides teisi puuliike.

Bioloogilised meetodid.

Looduslikes tingimustes hävitatakse väga suurel hulgal kahjulikke putukaid röövputukate ja parasiitide poolt, neid hukkub seente ja bakterite poolt tekitatud haiguste läbi, samuti söövad neid linnud ja väikesed loomad.

On teada palju juhtumeid, kus kahjurite massilisele paljunemisele tegi lõpu nende hävitamine röövputukate ja parasiitide poolt. See viis mõttele, hakata kasutama looduslikke vaenlasi põllu- ja metsamajanduse kahjurite hävitamiseks.

Looduslike vaenlaste kasutamine võitluseks kahjulike putukate vastu sai bioloogilise võitlusmeetodi nimetuse.

Selle meetodi juures kasutatakse parasiit- ja röövputukaid, seen- ja bakterhaigusi, linde ja teisi selgroolisi.

Bioloogilise meetodi puhul kasutatakse kõige sagedamini rööv- ja parasiitputukaid. Selleks tuuakse teistest kliimaatilistest rajoonidest (maadest) rööv- või parasiitputukaid, kes aklimatiseeruvad uues kohas, või paljundatakse võitluseks valitud omamaist röövputuka- (parasiidi-) liiki massiliselt ning lastakse kahjurite kolletesse.

Mõnikord meelitatakse röövputukad ja parasiidid kahjurite kolletesse. Selleks luuakse kunstlikult nendele eelistatud tingimused, näiteks külitakse taimi, mida nad kasutavad lisatoiduna jne.

On laialt levinud moodus, vedada sisse parasiite teistest maadest. Nii osutus sissetoodud ja seal kiiresti aklimatiseerunud suur jooksik asendamatuks võitluses *Porthetria dispar*'iga. Olles väga liikuv ja suure isuga, hävitab see suurel hulgal *Porthetria dispar*'it.

Ka NSV Liidus on teostatud katseid parasiitputukate massiliselt paljundamiseks ning nende laskmiseks kahjurite kolletesse, kuid silmapaistvaid praktilisi tulemusi need katsed senini pole andnud. Samuti ei ole tulemusi andnud seen- ja bakterhaiguste kasutamine metsakahjurite vastu võitlemisel.

Okkalibrika *Porthetria monacha* röövikute juures on laialt levinud viburlaste haigus. Selle haigusega nakatatud röövikud hukkuvad ja mumifitseeruvad. Seenhaiguste ja bakterergutajate toimel hukkub suurel arvul lehevaablase tõuke. Ent putukate kunstlik nakatamine nendega ei ole veel küllaldaselt läbi töötatud.

Lindude kasutamine võitlusel metsakahjurite vastu on juba väga ammu tuntud. Kõige hinnatavamad on väikesed putukasööjad linnud: puukoristaja, porr, kärbsenäpp, tihane, käblik, samuti ka kuld-nokad, peoleod ja vainukäod. Kahtlematut kasu toovad rähnid, kes hävitavad üraskeid, siklasi ja teisi puidukahjureid; künnivaresed, kes hävitavad maipõrnika tõuke; kägu, kes hävitab kedrikute karvaseid röövikuid.

Kasulike lindude meelitamiseks metsadesse ja parkidesse, eriti melioratiivsesse istanditesse kagus, on soovitatav paigutada sinna kunstlikke konge, õsikusid, kuldnokapuure ja teisi lindude pesitsemiseks sobivaid asemeid.

Peale kunstlike pesitsemisvõimaluste tuleb luua lindudele ka soodne ümbruskond, mis vastab nende tavalise pesitsemise tingimustele: kasvatada segapuustuid; soetada metsa alla pinnastkaitsev alusmets ja põõsad; säilitada õnespuud; alal hoida looduslikuks pesitsemiseks soodne olukord ja lõpuks — hävitada kasulikke linde hävitavad murdjad (kassid, nirkid, tuhkrud, kullid jt.).

Füüsikalis-mehaanilised meetodid.

Sellesse rühma kuuluvad kahjurite mehaaniline korjamine ja hävitamine, hõrgutamine, tõkestamine ja kõrgete temperatuuridega mõjutamine. Kallimad ja keerukamad tehnilised võtted: elektri-voolu kasutamine, heli- ja valguspüünised, territooriumi kunstlik ülemõjutamine jm. — ei ole kasutamist leidnud.

Kahjurite mehaanilist korjamist ja hävitamist teostatakse nende kõigis arenemisastmetes järgmiste põhitingimuste puhul: 1) väikestes kolletes, millistel on tendents edasiseks arenemiseks, 2) tööjõu olemasolu, madalate puistute ja kahjurite väga tiheda asustumise puhul.

Munastaadiumis korjatakse ja hävitatakse *Porthetria dispar*, kelle munakogumid on tihedalt kaetud punakate udemetega ja paiknevad tüve alumises osas. Puu võradesse muneb paaritu siidikedik ainult sooja kliima tingimustes — näiteks Kaukasuses.

Korjamist teostatakse erilise kraabi abil, mis kujutab endast veidi piklikku rõngast, mis on kaetud kahvakujuliselt riidega ja mille serv on välja venitatud. Munakogumid satuvad sellesse kotti, kust need pangi puistatakse. Kogutud munad kaalutakse ja hävitatakse.

Paaritu siidikedriku munakogumid võib hävitada nafta (4 osa) ja petrooleumi (1 osa) seguga määrimise teel. Segu määratakse munakogumitele kaltsust nuustiku või lambavillast pintsliga. On vaja hoolikalt jälgida, et määrimisel ei jäetaks puud vahele ja määratakse puul kõik munade kogumikud. Neid töid on soovitatav teostada kas sügisel või hästi vara kevadel.

Tõugustaadiumis korjatakse lehevaablade ebaröövikuid, kes asuvad suurte kolooniatena puude äärmistel okstel. Kogumist teostatakse kohe paljunemise algul, kui ebaröövikud koonduvad puistu servadesse ja ei ole hõivanud veel suuri alasid. Seda abinõu kasutatakse noorendikes. Sellele tööle rakendatakse naisi ja lapsi. Pannidesse kogutud ebaröövikud hävitatakse. Töönorm määratakse kindlaks kogutud röövikute kaalu järgi. Kogumise aeg oleneb pealiikide bioloogiast, tavaliselt toimub see mais-juunis.

Korjamist tuleb teostada kinnastega, kuna osa tõuke läheb korjamisel puruks.

Samal viisil teostatakse mõnikord männikedriku, männi-siidikedriku ja teiste lehenärijate tõukude korjamist väikestes kolletes.

Metsaalust pinnakatet, kus talvituvad männiõlase ja männivaksuri nukud, lehevaablase tuped, männikedriku röövikud, *Dasychira pudibunda* jt. nukud, on soovitatav hunnikuisse riisuda. Hunnikud põletatakse või jäetakse koha peale mädanema.

Pinnakatte riisumise tööde kiirendamiseks võib hõredais puistutes ja reaskultuurides kasutada hoburehasid. Seda tööd teostatakse sügisel.

Pinnase harimisel nopitakse mullast välja kõik kahjulikud põrni-

kate tõugud. Suurt aktiivsust osutavad seejuures linnud (külvi- varesed ja hakid).

Täiskasvanuna korjatakse peamiselt põrnikaid, kärsakaid, lehe- närijaid ja mõningaid tiibadeta putukaid.

Erilist tähelepanu väärib maipõrnika korjamine ja selle edasine käsitsemine.

Põrnikaid korjatakse suurtes alalistes kahjustuse kolletes. Kor- jamist teostatakse seni, kuni kahjurite hulk pinnases alaneb piirini, mille juures on edukas metsamine võimalik.

Korjamiseks valitakse lehtpuumetsa servad, metsasalud või üksi- kud kase-, tamme- ja teiste puuliikide salgad. Korjata tuleb ema- põrnikate massilise lennu perioodil, 8.—10. päeval pärast lennu algust ning enne massilist munemist.

Korjamine teostatakse puudelt kangestunud põrnikate maha- raputamise teel (eriti vara hommikul) puu alla laotatud presendist (või kotiriidest) linalle. Lina kinnitatakse teivaste külge ning seda hoiab kaks töölist.

Väga levinud võitlusabinõuks kuldsaba-lainelase (*Nugmia phaeorrhola*) vastu on võrkpesade mahalõikamine. Lõikamiseks kasutatakse Zavališini oksakääre, mis koosnevad kahest terava nurga all ühendatud metallplaadist. Töö teostatakse 2—5 m kõr- gustes noorendikes sügisel või talvel. Nakkuse keskmise astme puhul kogutakse 1 ha-lt kuni 20 kg selliseid pesasid, kulutades sel- leks 7 kuni 10 tööpäeva.

Kahjulike putukate ja närijate püüdmiseks ja hävitamiseks kasu- tatakse laialt väga mitmesuguseid hõrgutisi. Enamlevinumaiks hõrgutusviisideks on püünispuud. Neid kasutatakse peamiselt kooreüraskite, harvem siklaste, hundmardikate ja teiste puidukahju- rite püüdmiseks.

Püünispuud pannakse välja mitu kuud enne kooreüraskite lennu algust, harilikult märtsis esimese põlvkonna ja mais teise põlvkonna jaoks. Püünispuudena kasutatakse vigastustega, rõhutuid, kõve- raid jne. tüvesid, millised asetatakse üraskite massilise paljunemise kohtadesse aluspuudele.

Sõltuvalt kahjurite ökoloogilisest erinevusest võib püünispuud välja panna kas sortimentideks tükeldatult, koos võraga või ilma võrata; neid võib kuivada lasta kännul ja üldse mitte langetada; neid võib asetada varjulistesse kohtadesse või lagendikele ja välu- dele.

Nii eelistavad männi-säsiüraskid (*Blastophagus minor*, *Bl. pini- perda*) asustada neid puid, mis on asetatud koos okste ja võraga varjulisse kohta. Suur männi-kooreürask (*Ips stenographus*) asus- tab peamiselt neid puid, mis koos okste ja võraga on asetatud val- gustatud kohtadesse.

Kahjulikemad kuuse-kooreüraskid — suur kuuse-kooreürask (*Ips typographus*), harkkidane kooreürask (*Ips duplicatus*) ja harilik võraürask (*Pityogenes chalcographus*) eelistavad samuti koos okstega väljapandud puid, kusjuures harkkidane kooreürask

ja võraürask suunduvad lagedaile kohtadele, suur kuuse-kooreürask (*Ips typographus*) aga asustab ühevõrra meelsasti nii varju kui ka valguse kätte asetatud puid ja ainult kevadel (maikuul) värskelt-raiutud puid asustab meelsamini valguse käes.

Paljud kooreüraskite liigid (männi-kooreüraskite hulgast *Ips acuminatus*, kuuse-kooreüraskite hulgast — suur niineürask (*Polygraphus polygraphus*)) ei asusta meeleldi maharaiutud puid, eelistades kasvavaid, kuid nõrgenenud puid. Mõlema liigi püüdmiseks tuleb kasutada kasvavaid puid, rõngastades neid või raiudes varakevadel läbi nende juurekava. Raiutud puid asustavad *Ips acuminatus* ja suur niineürask valgustatud kohas.

Hiigelürask — *Dendroctonus micans*, mis tekitab männile suuri kahjusid soistunud aladel, ei asusta raiutud puid. Ta valib kõige jämedamad, arenenumad ja täiesti terved männid. Võitlus nende vastu ülalkirjeldatud meetoditel ei ole võimalik.

Püünispuud pannakse välja ka kooreüraskite *Scolytuse* sugukonna vastu, kes elutsevad jalakaliikidel ja on hollandi haiguse kandjateks. Sellesse kooreüraskite rühma kuuluvad: *Scolytus eccoptogaster*, *Scolytus multistriatus*, *Scolytus laevis*, *Eccoptogaster pygmaeus* Fab.

Mainitud kahjurite rühma vastu peab püünispuud välja panema 2 korda aastas: talve lõpul, enne kasvuperioodi algust (esimese põlvkonna jaoks) ja juunis — teise põlvkonna jaoks. Püünispuudena pannakse välja täie võraga 15 sm ja jämedamad jalakaliste liiki puud valgustatud kohtadesse — esimese põlvkonna, ning varjulistesse kohtadesse — teise põlvkonna jaoks.

Püünispuude arv on sõltuv ürasekite arvust metsas, nende paljunemisenergiast ja uurimiste andmetel saadud kuivanud puude protsendist.

Püünispuude keskmine arv võrdub jooksva aasta kuivanud puude arvule. Suurema paljunemisenergia puhul see arv suureneb, energia langemisel (depressioonil), väheneb võrreldes kuivanud puude keskmise protsendiga.

Peale püünispuude kasutatakse toithõrgutisena värsket (eriti kuuse) koore tükke, mis asetatakse noorendikesse ja latimetsa varjatud kohtadesse niinepoolega allapoole. Neile asuvad meeleldi *Hylobiuse* ja *Pissodese* liiki kärtsakad — (pihklased, harilik männikärtsakas ja teised) ja juureüraskid.

Meeleldi asustavad kärtsakad ja juureüraskid ka püünisroikaid, millised koorimatult kaevatakse maa sisse kuni $1/2$ — $2/3$ m sügavusele.

Naksurlaste, kaerasori (*Gryllotalpa vulgaris*) ja närijate jaoks pannakse välja mürgitatud toithõrgutisi. Mürgitamiseks kasutatakse peamiselt arseeni ja fluori preparaate, hõrgutisena aga kartulitükke, maisiteri, keedetud herneid, õlikooki ja mitmesuguseid juurvilju. Hõrgutised kaevatakse maa sisse kuni 5 sm sügavusele.

Mürkaineid võetakse 100—400 g 10 kg hõrgutisaine kohta.

Maisi- või nisuterade keetmiseks kasutatakse samade mürkainete 4%-lisi lahuseid.

Kaitseks kahjurite vastu kasutatakse ka mitmesuguseid tõkkeid, mis takistavad kahjurite liikumist kaitstavatele objektidele ning kergendavad kahjurite hävitamist. Tõketena kasutatakse metsamajanduses liimivõid puude ümber ja mitut tüüpi kraave.

Liimivõöd pannakse ümber puutüve rinna kõrgusele, et tõkestada teed röövikuile ja tiivadeta liblikaile puu võrale pääsemiseks.

Võöd valmistatakse venivaist liimainetest, mis ei valguks puu tüve mööda laiali, ei uhtuks vihmaga, ei kuivuks ega moodustaks kilet kõrgemate temperatuuride juures.



Joon. 31. Liimivõõde asetamine puudele.

1941. a. tarvitati männikedriku vastu Harkovi oblastis sama oblasti metsavalve ja metsakultuuride valitsuse töötajate rühma poolt soovitatud röövikuliimi. Katsed selle liimiga andsid suurepäraseid tulemusi. Liim kujutab endast tihedat musta õlist massi, mis ei valgu laiali, peaaegu ei nõrgu ja kaua ei moodusta kilet. Peale selle selgus, et see liim evib mürgiseid omadusi, mis mõjuvad hukutavalt lähenevale röövikuile. Liim koosneb poolhüdronist, halipoodist (katlatõrvast), solidoolist ja lubjast ning seda võib keeta igas metsamajandis.

Liimivõõde tegemise tehnika on väga lihtne. Puistutes, mis kuuluvad võotamisele, tuleb eelnevalt kõrvaldada alusmets ja varjamine tõttu surevad puud, mida mööda röövikud võivad ronida võotatud puudele, ning puu koor liimivõõde tegemise soodustamiseks siledaks teha.

Kahjurite bioloogiaga seoses olevail tähtaegadel tõmmatakse ümber tüve umbes 2 m kõrgusele, eelnevalt silendatud koorele labi-

dakese abil kitsas liimiriba (joonis 31). Pärast seda tasandatakse pealekantud liimivöö erilise siluriga.

Säärase vöö paksus peab olema 3—5 mm, laius 3—5 sm. Männikedriku ja okkaliblika röövikute tõrjeks tehakse liimivööd varakevadadel enne seda, kui nad ronivad puude võradesse, talinaksuri vastu aga septembris-oktoobris, et emaliblikad ei saaks munemise jaoks ronida võradesse.

Vajamineva röövikuliimi kogus ja vööde tõmbamiseks kuluva tööjõu arvutamiseks võib kasutada järgnevat tabelis 31 toodud andmeid (Ukraina andmetel).

Tabel 31

Läbimõõt sm	Liimi kulu ühele puule g, kui vöö laius võrdub 4 sm ja paksus 4 mm	Puude arv, milliste koort 1 tööline silendab liimeistri abil 1 päeva jooksul	Puude arv, mida tööline võotab ühe päeva jooksul	Läbimõõt sm	Liimi kulu ühele puule g, kui vöö laius võrdub 4 sm ja paksus 4 mm	Puude arv, milliste koort 1 tööline silendab liimeistri abil 1 päeva jooksul	Puude arv, mida tööline võotab ühe päeva jooksul
4,4	22,2	2000	900	31,2	155,7	190	100
8,0	44,5	900	460	35,5	177,9	160	85
13,3	66,7	600	310	40,0	200,2	140	75
17,7	89,0	420	220	44,4	222,4	125	65
22,2	111,2	310	160	49,0	244,6	115	60
26,6	133,5	240	125	53,3	266,9	110	60

Taimeaedade ja metsakultuuride kaitseks mitmesuguste kahjurite ja haiguste vastu kasutatakse kraave. Kraavide mõtetes sõltuvad nende ülesandest. Taimeaiade külvide kaitseks kasutatakse sügavaid püstseinalisi piirdekraave mõõdetes 50 sm × 50 sm. Säärased kraavid on kaitseks maipõrnika-tõukude, hiirte, kärsakate ja teiste metsakahjurite vastu. Männimetsa alt vabanenud kultiveeritavaid alasid kahjustab sageli harilik männikärsakas, kes on ohtlikuks vaenlaseks noortele okaspuu-, (eriti männi-) istanditele. Nende tõrjeks kaevatakse kraavid mõõdetes 30 × 30 sm, mille põhja iga 10 m järele tehakse augud mõõdetes 30 × 30 sm. See tõrjeviis põhineb kärsaka bioloogilisel iseärasusel, kes pärast esimest paarituslendu kaotab lennuvõime ja liigub eranditult maad mööda. Kraavikesed on üheaegselt püünisteks, mis koguvad kärsakaid, ning tõketeks, mis sulgevad tee nende pääsemiseks metsakultuuridele või loodusliku uuenduse aladele. Peale piirdekraavide on soovitatav kaevata veel suunavaid kraave, mis ristaksid metsakultuuri maa-ala mitmes kohas. Peale hariliku männikärsaka kukub kraavi ka teisi kahjulikke putukaid.

Männikedriku ja teiste liblikate massilisel paljunemisel kasutatakse samuti kraave, mis tõkestavad röövikute liikumist. Kui kolle on väike, võib seda kogu ulatuses piirata kraaviga.

Juurepessu ja külmaseene kolded piiratakse kraaviga edasise nakatamise tõkestamiseks seenkoe poolt puu juurte kaudu. Seejuures võivad kraavid olla kitsad, kuid sügavad — kogu juurestiku sügavuseni.

Keemilised meetodid.

Keemilise võitlusviisi puhul hävitatakse juba ilmunud kahjurise. See meetod on väga tõhus ning võimaldab võimsa aparatuuri korral lühikese ajaga läbi töötada suure maa-ala. Peale selle on keemiline meetod üks odavamaid ja kiiresti mõjuvamaid viise. See võimaldab üheaegselt võidelda terve kahjurite kompleksi vastu, preparaate edukal koostamisel aga samaaegselt ka seenhaiguste vastu.

Keemilise tõrjemeetodi puhul kasutatakse mitmesuguseid mürgiseid aineid.

Mürgiks nimetatakse iga keemilist ühendit või preparaati, mis mõjub organismile surmavalt.

Mürgid, mis on suunatud kahjulike putukate vastu, nimetatakse insektitsiidideks, seente vastu — fungitsiidideks ja kahjulike selgrooliste vastu — zootsiidideks.

Toimeviisi suhtes organismile jagatakse kõik mürgid 3 rühma: soolestikule mõjuvad ehk sisemürgid, mis surmavad kahjureid seedimistrakti sattumisel; puutemürgid ehk välismürgid, mis mõjuvad surmavalt, sattudes kahjuri kestale; fumigandid — ained, mis mürgitavad kahjureid, sattudes nende organismi hingamissüsteemi kaudu.

Keemilised ained või preparaadid, mida kasutatakse võitluseks metsakahjurite ja haiguste vastu, peavad olema toksilise toimega, s. o. need peavad avaldama organismile mürgitavat mõju. Need ei tohi jätta taimestikule põletushaavu (suurem hulk mürke kõrge kontsentratsiooni korral on taimedele mürgised, põletavad lehestikku või surmavad rakkude plasmat, näiteks seemnete puhtimisel), peavad olema ohutud või vähemürgised inimestele ja koduloomadele. Peale selle peavad preparaadid olema sobivad käsitsemiseks ja säilitamiseks (ei tohi plahvatuda, süttida, peavad olema pakitud kergeltkantavasse pakendisse ja rangelt vastama standardile).

Keemilisel võitlusel positiivsete tulemuste saavutamiseks peab mürk tungima kahjuri organismi surmava annusena. Seda saavutatakse mürkide kasutamisel vastavates kontsentratsioonides.

Kontsentratsiooniks nimetatakse antud aine hulka mahu või kaalu ühikus.

Insektofungitsiidi kontsentratsiooni väljendatakse kaalu- või mahuühikus, mis sisaldub pritsimisvedelike 1, 10, 50 või 100 liitris või tolmutaolise preparaadi või hõrgutiste 1, 10, 50 või 100 kg-s.

Fumigandi kontsentratsioon väljendatakse kaaluühikus ühele mahuühikule (näiteks 30 g 1 liitri kohta, 50 g 1 m³ kohta).

Siiski väljendatakse kõige sagedamini insektofungitsiidi kontsentratsiooni protsentides mürkaine kaalule. Näiteks 1%-line vasevitriol (10 g 1 liitri vee kohta) 0,2%-line pariisi roheline (2 g 1 liitri vee kohta) jne.

Kontsentratsiooni kaaluliste või mahuliste näitajate protsentidesse üleviimist teostatakse järgmiselt: lahus, mis sisaldab 1 liitri vee kohta 2 g vasevitrioli, moodustab protsentides: 1 l vett (1000 g) — 100%, 2 g vasevitrioli — x.

$$\text{Siit } x = \frac{100 \times 2}{1000} = 0,2\%.$$

Insektofungitsiidide kasutamisel rakendatakse järgmisi võtteid:

- 1) tolmutamine — mürk kantakse taimele või kahjuri kehale pulbri kujul;
- 2) pritsimine — mürk kantakse taimele või kahjuri kehale lahuse, suspensiooni või emulsiooni kujul;
- 3) fumigatsioon — nakatunud ala küllastamine kahjureid surmavate või haigusitekitavate aurutaoliste ainetega;
- 4) mürgitatud hõrgutise näol — kahjurite mürgitamine toidu kaudu, kuhu on segatud soolestikule mõjuvat mürki;
- 5) puhtimine — väline nakkuse ärastamine (desinfitseerimine) erikoostisega niisutamise teel.

Metsamajanduse praktikas kasutatakse kõige laialdasemalt tolmutamist, millel on võrreldes pritsimisega rida eeliseid. Põhimised neist oleksid — töö kiirus, väike veetarvitus ja tööjõu kulu. Tolmutamise peamiseks puuduseks on suur mürgikulu.

Pritsimist kasutatakse kõige sagedamini taimeaedades seenhaiguste arenemise vältimiseks. Täisealiste puude pritsimist teostatakse harva, tavaliselt pargimajanduses ja põllukaitsepuistutes.

Puistute istanduste ja taimeaedade tolmutamisel või pritsimisel on vajalik kinni pidada järgmistest põhireeglitest:

1. Pritsimist ja tolmutamist mitte teostada tuulise ilmaga, vihma ajal, enne vihma ja esimestel tundidel pärast tugevat vihma; vältida neid töid kuumadel päikesepaistelisel päeval.
2. Kui esimese 36 tunni kestel pärast tolmutamist või pritsimist tuleb sademeid, tuleb pritsimist korrata.
3. Pritsimiseks tarvitav vesi peab olema puhas, vaba liivast ja teistest lisanditest. Karedat ja aluselist vett selleks ei tohi võtta.
4. Vees lahustumatu mürgiga pritsimisel (pariisi roheline, lubi) tuleb jälgida, et mürk ei sadestuks nõu põhja, milleks tuleb vedelikku aparaadis aeg-ajalt läbi loksutada.
5. Mitmesuguse koostisega vedelikkudega töötamisel valatakse vedelikud pihustisse läbi tiheda sõela, et vältida töötamisel otsiku ummistumist.

6. Enne pritsimist või tolmutamist tuleb kontrollida preparaadi seisukorda, et see oleks ühetaoline, hästi peenendatud, hästi lahustunud ja ei eviks lisandeid.

7. Tolmulaine tuleb masinast juhtida nii, et kõik tolmutamisele kuuluvad taimed asetseksid laine toime piirkonnas. Selleks kasutatakse tolmutamisel õhu liikumise suunda.

8. Et pritsimine või tolmutamine toimuks ühtlaselt, ei tohi vedeliku- või tolmujuga peatada puude, põõsaste või peenarde üksikuil osadel, vaid otsikut tuleb edasi liigutada ühesuguse kiirusega, hoides seda töödeldavast objektist ühesuguses kauguses.

9. Tolmutamist või pritsimist teostatakse kohe kahjuri ilmumisel: vanemad röövikud on tunduvalt vastupidavamad ja nende tõrje ei anna sageli tulemusi.

Seenhaiguste vastu teostatakse pritsimist või tolmutamist peamiselt profülaktilise abinõuna.

Pärast tööde lõpetamist tuleb kõik masinaosad puhastada tolmu- ja mürgijäänustest, liukuvad osad määrida õliga ning pihustid pesta ja kuivaks hõõruda.

Tolmutamisel ja pritsimisel, eriti arseenipreparaatidega, on vaja täita kõik erijuhendites ettenähtud ettevaatusabinõud.

Metsamajanduses kasutatakse kahjurite tõrjeks vaid tähtsusetut arvu olemasolevaist insektofungitsiididest. Primaarsete kahjurite vastu, kes söövad puude lehti ja okkaid, kasutatakse soolestikule mõjuvat arseeni- ja fluoripreparaate — kaltsiumarseniiti ja räni-fluor- ja fluorisnaatriumi. Harvem kasutatakse kaltsiumarsenaati, fluornaatriumi ja pariisi rohelist.

Samade primaarsete kahjurite vastu võib kasutada puuteinsektitsiidina püreetrumi. Metsamajanduses kasutati püreetrumi esmakordselt 1940. a. männikedriku vastu, mis andis hiilgavaid tulemusi: surmas röövikuid peaaegu 100%-liselt.

Püreetrumiks nimetatakse *Pyrethrumi* sugukonda kuuluvate, peamiselt *dalmaatsia kummeli* peenendatud õisi. Teotsevaks osaks on nendes püetriin, milline kergesti laguneb päikese valguses ultraviolettkiirte ja kõrge temperatuuri toimel. Püetriin on taimele kahjutu, ent on kangeimaks mürgiks putukaile ja ei ole mürgine inimesele.

Jahvatatud kummeliõisi kasutatakse tolminsektitsiidina — 10 kg hektaarile. Et püreetrum jaotuks pinnale ühtlaselt, on soovitatav seda tarvitada koos täiteainetega (talk, tolmu jne.).

Metsamajandeis, kus esineb perioodiliselt korduvaid primaarsete kahjurite levikuid, peab alati olema tagavaraks isevalmistatud kõrgekvaliteedilist püreetrumi. Selleks on vaja asutada *dalmaatsia kummeli* istandus. Selle kummeli kultuur on kirjeldatud akadeemik Tsitsini brošüüris «Püreetrum», välja antud 1941. a.

Teistest puuteinsektitsiididest kasutatakse laialdaselt seepi ja nikotiini lehetäide vastu.

Seebivesi katab putuka keha ja suleb hingamisavad. 12 liitri vee kohta võetakse 200—400 g seepi. Nikotiin on kallim tõrjevahend ja seda tarvitatakse vaid erandjuhtudel.

Levinuim fungitsiididest on bordoo vedelik, mida kasutatakse paljude seenhaiguste-tekijate vastu.

Bordoo vedelik valmistatakse järgmiselt: 1 kg vasevitrioli lahustatakse vees. Teises nõus kustutatakse 0,75 kg lupja. Mõlemad lahused lahjendatakse veega, kumbki kuni 50 l mahuni ning selle järel segatakse ühte, kallates aegamööda vasevitrioli lahust lubjapiima sisse, lahust vahetpidamatult segades.

Bordoo vedelikuga männikülvide pritsimine metsa taimeaedes, nende pudetõppe haigestumise vältimiseks on kohuslik kõigis metsamajandeis. Pritsimist teostatakse 3 korda suve jooksul: kaks korda juulis ja üks kord augustis. Vedelikku kulub 300—400 liitrit 1 hektaarile.

Aviokeemiline meetod.

Kahjurite keemilise tõrje teostamiseks loetakse kõige täiuslikumaks masinaks lennukit. Lennuki tarvitamine kiirendab tunduvalt tõrjetööd ja võimaldab keemilist meetodit kasutada laialdastel aladel. Samaaegselt on aviokeemiline meetod odavamaks vahendiks. Tõrje teostamine lennuki abil läheb maksma ühe ha kohta 12—20 rubla (mürk välja arvatud).

Aviomeetodit kasutatakse männikedriku, okkaliblika, männipuidusiku, siberi siidikedriku (*Dendrolimus sibiricus*), männiõõlase, männivaksuri, männivaablase, *Porthetria dispar*'i, *Nygmia phaeorrhoea* L., tammemähkuri ja maipõrnika massilisel levikul suurteil maa-aladel.

Alla 500 hektaaristel maa-aladel ei ole lennuki kasutamine tasuv, siis kasutatakse seda erandjuhtudel väiksematel aladel. Seejuures peab tolmutatava ala pikkus olema vähemalt 400 m.

Pärast tolmutamist tehakse töö tõhususe arvestus. Selleks teostatakse väljaheidete arvestamist erilistel 2 m × 0,5 m suurustel platsidel, missugused rajatakse enne tolmutamise algust. Seda arvestust alustatakse mõni päev enne tolmutamist ja jätkatakse kuni tööde lõpuni.

Täpsemate andmete saamiseks loetakse ära selleks otstarbeks enne tööde algust märgitud mudelpuudele jäänud röövikud, samuti ka võra projektsiooni ulatuses selleks eriti puhastatud platsidele puude otsast mahakukkunud surnud röövikud. Võra mahasaagimine ja lõplik röövikute loendus mudelpuudel ja platsidel nende all toimub seitsmendal päeval pärast tolmutamise lõpetamist.

Aviokeemiliste tööde lõpetamine vormistatakse vastuvõtmise-üleandmise aktiga. Kui kahjureid on hukkunud üle 90%, tunnustatakse tagajärjed headeks, kui üle 75% — rahuldavaiks. Puistu osad, kus kahjureid on hukkunud vähem kui 75%, tunnustatakse ebarahuldavalt tolmutatuiks.

X. Metsa-kahjutuled ja võitlus nende vastu.

Metsa-kahjutuled tekitavad rahvamajandusele suurt kahju ja võitlus nende vastu on metsaülematele üks tähtsamaid ülesandeid.

Metsa-kahjutulesid põhjustavad — ettevaatamatu tulega ümberkäimine metsas ja tuleohutuse eeskirjade mittetäitmine.

Metsatöölised, seente ja marjade korjajad, karjused, jahimehed, kalurid, teekäijad jt. jätavad sageli metsas tuleasemed kustutamata, viskavad maha kustutamata tikke ja paberossiotsi, mille tagajärjel tekivad metsa-kahjutuled.

Vedurite, traktorite ja autodega oskamatu ümberkäimine metsas võib samuti põhjustada metsapõlenguid.

Metsa-kahjutulede liigid.

Metsa-kahjutuled jagatakse järgmistesse põhiliikidesse: 1) madal- ehk pinnatuli, mis omakorda jaguneb lendtuleks ja püsituleks, 2) ladva- ehk üldtuli, mis omakorda jaguneb lend- ehk rajutuleks ja püsituleks, 3) maa-alune, turba- ehk pinnasetuli.

Madala ehk pinnatule puhul põleb pinnapealne kate — samal, samblikud, kanarbik, palukavarred, rohttaimed, metsaalune surnud kate ja risu. Leegi kõrgus ulatub 0,5—1 m ja rohkem. Mida paksem on pinnakate ja mida rohkem on risu, seda kõrgemale ulatub tuleleek.

Temperatuur elavtaimkatte põlemisel ulatub kuni 400°, kuid puitrisu põlemisel — 900°. Pinnatule liikumise kiirus tuule suunas on 0,25—1 km tunnis. Tugeva tuulega kiirus suureneb tunduvalt ja kahjutuli muutub ohtlikumaks. Kiiresti levivat pinnatuld nimetatakse lendtuleks, aeglaselt levivat — püsituleks. Külgede poole areneb pinnatuli aeglaselt, vastutuult aga ei liigu peaaegu üldse. Põlenguala kuju on tavaliselt munajas. Pinnatule suits on enamasti helehall.

Ladva- ehk üldtule puhul põleb mitte ainult pinnakate, vaid ka kasvavate puude võrad (okkad, lehed ja oksad). Tuli liigub seejuures veel kiiremini. Tule liikumise kiirus on muutuv, olenevalt tuule kiirusest, ja see ulatub 5 kuni 25 km tunnis. Tuleliinilt lendavad ettepoole sädemed ja tunglad. Ladvatule liikumine toimub tavaliselt suure müraga. Leegi temperatuur ulatub kuni 900°. Põlenguala kuju on munajas. Suits on tumehalli värvusega. Ladvatuld, mis liigub suure kiirusega ja kõrvetab puude võrsid, nimetatakse lend- või rajutuleks, aeglaselt liikuvat, puude võrsid täielikult hävitavat tuld — püsituleks.

Maa-aluse, turba- või pinnasetule puhul põleb turvas ja huumus. Seejuures ei ole sageli pinna peal üldse tuld. Tule liikumiskiirus on väike — mõned kümned või sajad meetrid ööpäevas. Põlenguala kuju on väga mitmesugune. Suitsu esineb palju.

Metsa põlemiste puhul võib tuli ühest liigist teise üle minna.

Metsade põlevus.

Kõige suurema põlevusega on okaspuumetsad — männi-, kuuse-, nulu-, seedermänni- ja lehisemetsad okaspuu järelkasvu ja alusmetsaga ja kus pinnakatte moodustavad samblikud, samblad, kanaribik, palukad, kuivanud rohttaimed ja risu.

Vähema põlevusega on lehtpuumetsad — tammikud, haavikud, kaasikud ja lepikud.

Eriti ohtlikud kahjutule suhtes on kuivavad metsad, tuuleheited, vaigutatud metsad, raidtõkked, kahuritega puruks lastud või tanki-kolonnide poolt läbitud metsad ja lõpuks puhastamata raiekohad.

Metsade põlevus sõltub põhiliselt aastaajast ja ilmastikust.

Massilised metsapõlemised esinevad kevadel, enne uue rohelise taime- tiku tekkimist ja sügisel pärast selle taime- tiku kuivamist. Suvel evib eriti suurt tähtsust vihmata perioodi kestus: mida enam on möödunud päevi vihmajärgselt, seda suurem on põlevus, ja vastupidi. Enamail juhtudel päev või paar pärast vihma metsapõlemisi ei esine. Kolmandal ja neljandal päeval on juba kahjutuled võimalikud, kaks-kolm nädalat pärast vihma aga on võimalik isegi ladvatule tekkimine.

Metsade põlevus oleneb temperatuurist ja õhukuivusest (niiskuse puudusest).

Tuul määrab tule liikumise kiiruse. Suurim põlevus öö-päeva kestel ilmneb päeva teise poole algul ja keskel (kell 12—17), õhtu saabumisel ja eriti öösel põlevus langeb.

Kahjutulede tekkimist takistavad abinõud metsas.

Võitluses metsa-kahjutule vastu evivad suurt tähtsust neid takistavad abinõud. Nende abil võib metsapõlengute arvu vähendada, alandada metsade põlevust ja luua tingimused metsapõlengute kiireks lokaliseerimiseks ja likvideerimiseks. Metsapõlenguid takistavad abinõud tuleb läbi viia metsamajandamise protsessi koostes- osana. Seoses sellega on vaja metsakultuuride tüüpide väljatõ- tamisel arvestada ka nende tulekahjukindlusega. Metsakultuuride territooriumile paigutamisel tuleb järjestada tuleohtlikud puistu- tüübid tuleohutute tüüpidega ning ette näha tulekaitse-vahemikud. Erilist tähelepanu tuleb pöörata hooldus- ja sanitaarraiate teosta- misele ja raiekohtade jäätmetest puhastamisele.

Tuleohtlike massiivide osadeks jagamisel on samuti otstarbekas kasutada vastavaid tulekaitsesihthid ja tulekaitseribade tüüpe (joonis. 32).

Tuleohtlike objektide — metsatöönduste, metsaladude, eluhoone- nete, raud- ja maanteed isoleerimiseks tuleb luua kaitsevahemike ja tulekaitseribade eriline võrk. Teede ja sideliinide ehitamisel metsadesse tuleb juhinduda mitte ainult metsakultuuride ja eks- pluatatsiooni ülesannetest, vaid ka vajadusest luua tingimused

metsa-kahjutuledega edukaks võitlemiseks. Kõrvuti sellega tuleb visalt tõhustada kahjutulevastast propagandat ja läbi viia administratiivseid abinõusid. Tuleb pidada loenguid, ettekandeid, korraldada vestlusi metsatöölise ja elanikkonna hulgas metsa-kahjutulede vastu võitlemise abinõude üle, avaldada ajalehtedes sellekohaseid kirjutisi. Ametiruumidesse ja käidavatesse kohtadesse tuleb kleepida kahjutulevastaseid plakateid. Väiksema tähtsusega ei ole eriliste raadiolekannete korraldamine, lendlehtede levitamine ja teiste tulekahjuvastase propaganda vormide rakendamine.



Joon. 32. Tulekaitseriba.

Administratiivseist vahendeist evivad suurt tähtsust kohalike võimuorganite igakevadiste kahjutulede vastu võitlemist käsitlevate otsuste väljaandmine ja nende teatavaks tegemine kodanikele, kes töötavad metsas või külastavad seda teistel põhjustel, eriliste tuleohutuse eeskirjade kehtimapanemine, samuti metsa-kahjutulede tekkimises süüdi olevate isikute väljaselgitamine ja nende vastutusele võtmine.

Tuleohutuse eeskirjad metsavalvemajades, kontorites, barakkides ja ühiselamutes.

1. Majade ehitamisel tuleb jätta tulekaitse-vahemikud vastavalt kehtivatele eeskirjadele ja normidele, tuleb ette näha läbisõidukohad, teed ja sillad tuletõrjekomando sissesõiduks ja väljasõiduks tuletõrjeseadmetega.

2. Asula territooriumil peavad olema kaevud ja kunstlikud vee-kojud; on soovitatav samuti kasutada looduslikke allikaid — tiike, järvi, jõgesid jne. Kõikide veeallikate juurde peab olema tehtud

juurdesõiduteed ja valmistatud tule tõrjemasinate paigutamise kohad. Talvel tuleb tiikide ja jõgede jäässe raiuda kasutamiseks sobivad augud. Augud märgitakse tähistega. Soojal ajal tuleb iga elamu juurde ja põõningule paigutada tünnid veega.

3. Kui elu- või ametihooned asuvad tuleohtlikus metsas, tuleb need piirata tulekaitsevagude või -ribadega mitte ligemalt kui 10 m kauguselt hoonete territooriumist.

4. Elamute juures ja nende sees peavad olema kehtivatele normidele vastavad tule tõrjevahendid (pumbad, keemilised kustutajad, kaeveriistad, kirved, pootshaagid jne., vilditükid, tangid süütepommide haaramiseks jne.). Tule tõrjeseadmed tuleb hoida korras ja tegevusvalmis.

Tuleohutuse eeskirjad metsatööstustes (vaigutamine, söepõletamine, tõrva- ja tõkati ajamine jt.).

1. Alad, kus teostatakse söepõletamist, tõrvaajamist jne. (peale vaigutamise) ei tohi asuda lähemal kui 20 m metsaseinast.

2. Maa-ala metsast kuni söemiilideni, tõrva- ja tõkati ajamise paikadeni ja teiste kaitsteni peab olema puhastatud pinnakattest ümberkündmise või -kaevamise jne. teel, või tööstusterritooriumi ümber peab olema tehtud tulekaitsevööndid vagude, kõblatud ribade jne. näol. Sõltuvalt tööstuse ja ümbritseva metsa tuleohtlikkusest tuleb tulekaitsevööndid teha ühe või kahe ringi näol. Tulekaitsevööndite laiuks võetakse 1 m ja enam. Vahekaugus tööstusterritooriumist kaitsevööndini ja ringide vahel peab olema 5—10 m ja enam. Tulekaitsevööndite laius, nende arv ja ringide vahekaugus määratakse metsamajandi poolt.

3. Tööstushooned, kus kasutatakse või toodetakse kergestisüttivaid materjale, tuleb ehitada tulekindlast või pooltulekindlast materjalist. Ahjud peavad olema sellise konstruktsiooniga, mis väldiks sädemete väljalendamise võimalused hoone sisemusse ja vastaks tuleohutuse eeskirjadele.

Hoones peab olema ventilatsioon, mis täielikult välja tõmbab eralduvad aurud ja gaasid.

4. Sissesõiduteid ja üksikute hoonete ja ehitiste vahel olevaid vahemikke ei tohi täis kuhjata tööstuse toodete ja jäätmetega, toormaterjaliga, pakkimisvahenditega jne.

5. Söepõletamise, tõrva- ja tõkati ajamise jne. ajal peavad töökohal ja seadmete juures alaliselt viibima valvetöölised.

6. Kännutõrvandi varumisel lõhkamise teel tuleb peale lõhkeainetega ümberkäimise üldiste reeglite täitmise pärast lõhkamist üle vaadata ümbritsev ala ning kustutada süütenööri jupid, kännutükid ja metsa pinnakate.

7. Hoonete juures peab olema üles seatud helilised seadeldised tulikahjust teatamiseks (kellad, raudteerööpad jne.).

8. Metsatööstuste territooriumidel peavad olema tuleohtlikul perioodil erilised tulevalvurid.

9. Igal käitisel peab olema vastav komplekt tuletõrje varustist: kaeveriistad (labidad, kirved, kangid jne.), tangid süütepommide haaramiseks, tulekustutajad, käsi- ja mootorpritsid jne.

10. Metsatöönduste territooriumidel peab alati olema veetagavara vaatides ja tõrtes, samuti ka selleks maa sisse eriti ehitatud veemahutites.

Tuleohutuse eeskirjad metsaseemne-kuivatistes.

1. Kuivatise hoone peab asuma teistest ehitistest vähemalt 30 m kaugusel. Kuivatised aga, mis asuvad koos teiste ehitistega, peavad olema nendest eraldatud tulekindla seinaga.

2. Seemnekuivatise ahjud peavad olema sellise konstruktsiooniga, mis väldiks sädemete väljalendamise nende hoonete sisse. Ahjud ja lõõrid peavad olema valgendatud. Korstnad peavad olema katuse puuosadest (sarikatest, roovlattidest, taladest jne.) vähemalt 10 sm kaugusel. Ahjude kütteavade ette põrandale peab olema löödud plekitahvlid.

3. Kuivatiste katused ehitatakse mittepõlevast või nõrgalt põlevast materjalist (katusekividest, savist-õlgedest, savist-laudadest jne.).

4. Ruumide ukсед peavad avanema väljapoole.

5. Tegevuse ajal peab kuivatises viibima tööline. Ahjud tuleb enne kütmist üle vaadata ja kõik avastatud vead kõrvaldada.

6. Kuivatistes on keelatud hoida tuleohtlikke materjale: põlevaid vedelikke, lüditud käbisid jne. Kõik tööstuse jäätmed, praht ja tolm tuleb aegsasti, vähemalt kord päevas, ruumist kõrvaldada.

7. Seemnekuivatise ei tohi kasutada elamiseks ega mingisuguse kõrvalise töö sooritamiseks.

8. Pööninguil on keelatud hoida põlevaid materjale, risu, mööblit jne., kasutada neid eluruumidena või teostada seal mingisuguseid töid. Lagede katmiseks põlevate materjalide (turba, saepuru, lehtede, okaste jne.) kasutamine on lubatav vaid sel juhul, kui laed on saviga määratud; materjalid ise tuleb immutada lubja või savi lahusega, või katta vähemalt 5 sm paksuselt mittepõleva ainega — liivaga, räbuga jne.

9. Elektervalgustuse tarvitamisel tuleb kinni pidada välisjuhtmete ja armatuuride, samuti ka elektervalgustuse tarvitamise kohta kehtivatest eeskirjadest.

10. Elektervalgustuse puudumisel tuleb kasutada valgustamiseks laternaid «nahkhiir», või klaasidega varustatud küünlalaternaid.

11. Kuivatiste juurde sissesõidu teid ja läbikäike nende ümber ja vahel ei tohi täis kuhjata.

12. Seemnekuivatiste juurde on keelatud asetada põlevaid materjale — käbisid, õlgi, hagu jne.

13. Tuleohtlikus metsas asuvate kuivatiste territooriumide ümber tuleb teha tulekaitsevaod või mineraliseeritud ribad.

14. Hoonete juurde peab olema paigutatud helilised tulekaitse signaalseaded (raudrööpad, lauad, kellad jne.).

15. Kuivatise ruumis (kuid mitte kuivatuskambris) ja selle kõrval peavad olema tuletõrje vahendid: pangid, hüdropuldid, kaks-kolm keemilist tulekustutajat, (mitte vähem kui üks 200 m² pinna kohta), kastid liivaga, kaeveriistad tuletõrje-kirved, -kangid, -pootshaagid jne., tangid süütepommide haaramiseks ja kast vildiga.

Patrull-valveteenistus metsas.

Tulekahjude tekkimist takistavate abinõude rakendamine ei kõrvalda täiel määral metsa-tulekahjude tekkimise ja arenemise ohtu, seepärast on metsades vajalik liikuv valveteenistus.

Metsa-tulekahjusid saab õigeaegselt avastada patrullimise teostamisel maas või õhus, samuti ka tulevalvetornide ja vaatluspunktide teenistuse täpse töötamise puhul.

Tulekaitse-tehniline varustis.

Võtlemiseks tule vastu metsas, metsandusettevõtteis ja ladudes, kasutatakse järgmist varustist.

1. Mullatöödeks ja ribade puhastamiseks: käsi-tööriistu, labidaid, kraape, rehasid, kõplaid, kirkasid, kirveid, saage; metsa-kahjutulede piiramiskünniks — metsaatri.

Ader-automaat B-2 annab ühekordsel läbimisel usaldatava tõkkeriba, mille üldlaius on 1,4 m ja sügavus 6—15 sm. Veoks on tarvis traktor CT3-XT3, CT3-HATI või mõni teine võimsam traktor või puksiir. Metsa-kahjutule tõrjel teenindab atra kolm töölist: traktorist, tööline, kes näitab sihti ja vagude parandaja. Atra tarvitatakse metsa all, kui metsa täius ei ületa 0,6 ja raiestikel, kui kände on 600—700 tk. 1 ha kohta, igasuguste pinnaste ja igasuguse rohtumise juures. Tootlikkus kaheksatunnise töö kohta on kuni 25 tuhat jooksvat meetrit.

Traktori-metsaader ТЛП moodustab ühe läbimisega hea 1,4 m laiuse ja 6 kuni 20 sm sügavuse piirderiba. Sõltuvalt künni sügavusest on tarvis adra veoks traktor Y-2, CT3-XT3 või mõni teine suurema võimsusega traktor või puksiir. Seda teenindab samuti 3 töölist. Tarvitatakse metsa all, kui metsa täius ei ületa 0,6 ja raiestikel, kui 1 hektaril on 600—700 kändu, peaaegu kõikidel pinnastel ja selle mitmesuguse rohtumisastme juures. Tootlikkus kaheksatunnise töö kohta on 18—22 tuhat jooksvat meetrit.

Hobujõul veetav metsaader КЛП annab ühekordse läbimisega 70—80 sm laiuse ja 4 kuni 10 sm sügavuse riba. Veoks on arvestatud 2 hobujõudu, ent raskemais tingimustes vajab suuremat veojõudu. Selle teenindamiseks metsa-kahjutulede ümber vagude ajamisel on vaja 3 töölist: kündja, hobusteajaja ehk juht ja vagudeparandaja. Tootlikkus kaheksatunnise töö kohta 14—16 tuhat jooksvat meetrit.

Võsaader K-56-P kõlbab metsas tulekaitseribade ajamiseks. Uhekordse läbimisega annab hea riba, mille üldlaius on 105—110 sm ja sügavus 12—25 sm. Veoks on vajalik traktor CT3-XT3 või mõni teine suurema võimsusega traktor või puksiir. Teenindab 3 töölist, nagu traktori-metsaatrugi.

Sooader K-56-ПB erineb K-56-P-ist parema läbimisvõimega niisketel pinnastel.

Võsa- ja sooatru kasutatakse metsa all, kui metsa täius ei ületa 0,6 ja raiestikel, kui ühel hektaaril on 600—700 kändu. Tootlikkus kaheksatunnise töö kohta on 16—20 tuhat jooksvat meetrit. Adrad töötavad hästi kõigil pinnastel mitmesuguse rohtumisastme juures. Adranina lõhestab kuni 10—12 sm läbimõõduga kännud, 5—10 sm läbimõõduga juured aga lõikab läbi.

Põllumajanduslikku hobuatra ОЛК-7 kasutatakse metsas tõkkeribade rajamiseks. Vao laius koos ümberkäänatud mättaga moodustab ligikaudu 50 sm. Künisügavus on kuni 17 sm. Veoks on vaja kaks kuni neli hobust. Teenindamiseks on samuti vaja 3 töölist. Kasutatakse hõrendatud metsa all ja raiestikel, kus kändude arv ei ole üle 800 tk. 1 ha kohta. Atra võib kasutada võrdlemisi kergetel, vähese rohtumisega pinnastel. Tootlikkus kaheksatunnise töö kohta on 10—18 tuhat jooksvat meetrit.

Põllumajanduslikku hobuatra ПП-5 võib metsas kasutada tulekaitseribade rajamiseks. Vao laius koos ümberkäänatud mättaga moodustab umbes 40 sm. Künisügavus — kuni 13 sm. Veoks on vaja üks hobune. Teenindab 3 töölist. Võib kasutada rohtumata kergetel pinnastel.

Puhastatud metsa maa-aladel ja põldudel võib tõkkeribade rajamiseks kasutada peale loetletud atrade kõiki põllumajanduslikke traktori- ja hobuveoga atru. Peale selle kasutatakse ka kaeve- ja abitööriistu (labidaid, kirveid, pootshaake, universaalkonkse, murdmiskonkse, kääre, elektrijuhtmete läbilõikamiseks, tange süütepommide haaramiseks).

2. Tõkestusvõõdete põletamiseks ja vastutule süütamiseks kasutatakse mitmesuguseid leegiheitjaid, nende hulgas ka harilikku jootelampi.

3. Veega kustutamiseks kasutatakse järgmisi seadmeid ja varustist:

Panghüdropult — kujutab endast pangi külge kinnitatud ühesilindrilist käsipumpa. Pangi maht — 20 l. Pumba tootlikkus 50 kaksiklöögi puhul minutis — 8 l. Kaal ilma veeta — 7,5 kg. Veejoa pikkus ligikaudu 10 m. Teenindab 1 tööline.

Karkhüdropult, samuti kolviga käsipump, varustatud 7 m pikkuse ja 25 mm läbimõõduga voolikuga. Teenindab kaks töölist: üks hoiab pumba ja käitab seda kangi abil, teine aga töötab voolikuga. Pumba raskus 14 kg, tootlikkus — kuni 40 l minutis. Jao tegevuse ulatus — kuni 18 m.

Kahesilindrilised käsipritsid ПН-120, ПН-100 ja teised. Agregaat ПН-100 kujutab endast kahesilindrilist lihttoimega pumba,

mille raskus on 115 kg, pikkus 2375 mm, laius 600 mm ja kõrgus 1050 mm. Tootlikkus 80—90 löögi puhul minutis — 175—200 l. Pumba teenindamiseks on vaja kaheksa kuni kümme pumpajat, voolikuga manööverdamiseks metsa tingimustes — täiendavalt iga 20—80 m vooliku pikkuse kohta üks tööline ja töötamiseks vooliku-putkega — üks joasuunaja.

Uus «Челленж»-tüüpi prits, nagu endinegi, on ühesilindriline võlviga käsipump. Raskus — 117 kg, pumba valta pikkus — 1180 mm, laius 600 mm, kõrgus 1410 mm. Tootlikkus — ligikaudu 220—230 l/min. Teenindab umbes samasuguse koosseisuga komando kui kahe silindrilist pritsigi.

Maatüüpi mootorprits CM-700 — agregaat, mis koosneb kelgule monteeritud mootorist ja tsentrifugaalpumbast, millised on asetatud ühisele võllile. Kaal — 140 kg, pikkus 840 mm, laius 625 mm, kõrgus — 665 mm. Mootori võimsus 2800—3000 tiiru/min. juures — 11—12 h.-j. Pumba tootlikkus 700 l/min. Metsas teenindavad — motorist, joasuunaja ja voolikutega tegutsevad töölised arvestusega 1 tööline 20—80 m vooliku pikkuse kohta. Tuletõrje autotsistern ЗИС-5 — pumba ja vaadiga veoauto. Üldine kaal 6,2 tonni. Autokeres on neli kohta ja kabiinis kaks kohta. Gabariidid: pikkus — 6,89 m, kõrgus — 2,65 m; tsisterni mahutus — 1500 l.

Autoprits ГАЗ-АА kujutab endast veoautot ГАЗ-АА pritsiga Д-20. Mootori võimsus — 40 h.-j. 2200 tiiru/min. juures. Maksimaalne liikumiskiirus — 70 km/tunnis. Kandejõud — 1,5 t, pikkus 5,84 m, laius 2 m, kõrgus 2,4 m, kaal 3,8 t. Autopritsi kereesse mahub 6 ja kabiini 2 inimest.

Pritsi tootlikkus — 900—1000 l/min.

Autopritsil ГАЗ-АА on kaks imevoolikut, 3 pooli survevoolikutega, voolikuputked, vahugeneraator ja teised eriseadmed.

4. Seadeldised tõkkeribade moodustamiseks ja leegi vahetuks kustutamiseks keemiliste ainete lahustega.

Seljaskantav pihusti РДП-1 (ДРО-3); omab 12,5 l mahutusega reservuaari ja diafragmapumba tootlikkusega kuni 2,5 l/min. Pihusti üldkaal — 7 kg. Töötamisel kantakse seljas.

Ühe pihusti abil võib kustutada tuld kuni 50 m pikkusel rindel, tõkkeribade tegemisel aga jätkub ühest pihusti täitest ainult 25 m peale.

Tule peatamiseks vahetu kustutamisega 50 m pikkusel rindel kulub 3—9 inimminutit, samapikkuse tõkkeriba tegemiseks aga 25—30 inimminutit. Aparaaadi laadimiseks kulub 1—2 minutit.

Seljaskantav automaatpihusti evib 22 l mahutusega silinderreservuaari, millesse on paigutatud kolbpump. Üldkaal — 9 kg. Valmisseadmiseks valatakse pihustisse 11 l kemikaale ja pumbatakse õhku kuni 5 atm. surveni. Töötamisel kantakse pihustit seljas.

Seljaskantav metsapihusti РЛО-2; evib kummeeritud riidest kotikujulist 22 l mahutusega ja 1,5 kg raskuse reservuaari. On

Varustis	Tule vastu võitlemise meetodid	Ajakulu vahetult lokaliseerimise peale %-des
Raudlabidad	Tõkkeribade tegemine	100
Hobuader	Ühe vao ajamine	10
Hobuader	Kaksikvao ajamine	20
Traktoriader	Vao ajamine	5
Kuivadest okstest ja samblast tõrvikud	Tõkestusvõõtme põletamine	47
Leegiheitja (jootelamp)	Tõkestusvõõtme põletamine	10
Seljaskantavad pihustid	Aktiivne keemiline tõrje	8
Seljaskantavad pihustid	Tõkkeribad	32
Pihusti «Помона»	Aktiivne keemiline tõrje	35
Traktoripihusti ТП-2	Keemiline tõkkeriba	5—8
Maatüüpi mootorprits, tule-tõrje mootorratas	Kustutamine veega	20
Traktorprits ВПННЛХ	Kustutamine veega	30
Tuletõrje-käsiprits	Kustutamine veega	53

Märkus. Keskmise tugevusega kahjutule lokaliseerimiseks, selle tekke algul käsivahendite kasutamiseks on vaja umbes 10 inimest kahjutule 1 ha kohta.

varustatud kahekordse toimega hüdropult-pumbaga. Kemikaaliku kuni 2,5 l/min. Koondatud joa pikkus kuni 15 m. Võib laialdaselt kasutada aktiivseks võitluseks pinnatulega, samuti tõkkeribade moodustamiseks. Eriti hinnatav tuletõrjeparasüütistide jaoks.

Hobupihusti «Помона», konstrueeritud ВНИИЛХ poolt; põhiliselt koosneb 200 l mahutusega vaadist, mis on asetatud kaherattaga kaarikule ja sellele monteeritud käsipumbast, mille tootlikkus on umbes 20 l/min. Sellega töötamiseks on vaja kolm töölist: hobusejuht, pumpaja ja tööline voolikuga töötamiseks. Kasutatakse metsa-kahjutulede aktiivseks keemiliseks tõrjeks.

Traktorpihusti ТП-2 ümberehitatuna ВНИИЛХ poolt omab külgehaagitava kaherattaga veoki, milline on varustatud 900 l mahutusega reservuaariga ja kahekordse toimega kannpumbaga, mille tootlikkus on umbes 50 l/min.

Reservuaari täitmine toimub ežektori abil 8—10 m jooksul. Selle kasutamiseks metsa-kahjutule tõrjel, tuleb pihustusjuhtmik ära võtta, see liigestada kolmeks lühikeseks osaks, ühendada need omavahel ja pumbaga kummivooliku abil ning kinnitada horisontaalasendis pihusti taha.

Veoks ja pumba käitamiseks kasutatakse tavaliselt traktori У-2. Pihustit teenindab 3 töölist: traktorist, tema abi ja teednäitav tööline.

Ümberseadistatud pritsi ТП-2 võib metsa tingimustes kasutada tõkkeribade rajamiseks metsasihtidel, harvikuis, raielankidel ja teistel analoogilistel aladel.

Reservuaari ühe täitmisega võib rajada kuni 900 m pikkuse ja 2 m laiuse tõkkeriba.

Mitmesuguse tulekaitsevarustise efektiivsus tööaja kulu järgi (V. Nesterovi andmeil) on toodud tabelis 32.

Vahetu võitlus metsa-kahjutulede vastu.

Metsa-kahjutuld kustutada on kõige kergem selle tekkimise algul. Seepärast on väga tähtis alati omada korrasolevat tulekaitsevarustist ning see kiiresti kahjutule kohale toimetada. Mitte ainult metsa-alal töötajad, vaid ka kohalikud elanikud peavad teadma juba varem, missugustes metsaosades nemad kahjutuld peavad kustutama.

Kahjutulede kohta teadete kiireks edasiandmiseks ja liiklemiseks kahjutule kohale on vajalikud side- ja transpordivahendid. Kahjutulede paika saabudes teostatakse kõigepealt luure ja saadud andmete põhjal paigutatakse kohale töölised ja tõrjevahendid.

Enamail juhtudel osutub möödapääsematuks suuremate jõudude pea-põlemisalale koondamine.

Pinnatule tõkestamine ja kustutamine.

Pinnatule tõkestamiseks ja kustutamiseks kasutatakse järgmisi viise: tule rehkimist okstega; mullariba etteviskamist; pinnapealse kamarakihi kõrvaldamist; kahjutule piiramist kündmise teel; tõkestusvõõtme põletamist; keemilist meetodit; veega kustutamist ja lõhkamisviisi.

Tule rehkimiseks tuleb kasutada 1—1,5 m pikkusi lehtpuude (kase, haava, lepa, tamme, sarapuu, pihlaka, paju jne.) oksti. Okstekimbuga rehitakse tuld, justkui surudes seda maa ligi, pühkides tulelaama poole. Sel teel ei ole raske püsivat pinnatuld peatada.

Mullariba etteviskamist teostatakse labidaga. Selleks kaevatakse iga 3—8 m järele augud ja muld visatakse aukude vahele pideva ribana. Riba laius on nõrga tule puhul — 0,5 m, tugevama tule puhul 1 m ja enam. Ribal seisavad töölised ja sumbutavad sinna jõudvat tuld. Pinnapealne kamarakiht kõrvaldatakse sõltuvalt kahjutule tugevusest 0,5—1 m või laiema ribana. Selleks kasutatakse labidaid, kõplaid, kraape, rehasid ja teisi käsitööriistu.

Kahjutule piiramist kündmise teel teostatakse igasuguste pinnakatete juures hõredas metsas, raiestikel ja sihtidel, seejuures luuakse tõkke- ja kaitseribad (-vaod).

Künniks metsa tingimustes tuleb kasutada traktoriga veetavat metsa-automaatrat B-2, traktoriga veetavat metsa-atrat ТЛП ja hobusega veetavat metsa-atrat.

Rööbiti metsa-atradega võib kasutada ka põllumajanduslikke atru: võsa-atrat K-56-P (traktoriga veetav), sooatrat K-56-ПБ (traktoriga veetav) ja äärmisel juhul hobuatrat ОЛК-7 ja rippuvatrat ПИ-5.

Kändudest puhastatud metsamaadel kasutatakse kõiki olemasolevaid põllumajanduslikke traktori- ja hobuatru.

Metsa-kahjutule kündmisega piiramisel tuleb kündmist teostada vähemalt mõnekümne meetri kaugusel tulest. Tõkkeriba loomiseks metsa all traktoriadruga, tuleb kända üks vagu, hobuadruga aga mitte vähem kui kaks-kolm vagu kõrvuti. Kündmisel puhastavad tööliselised teed adra ees, taga aga parandavad vagu.

Kahjutule teele tõkestusvõõtme põletamiseks otsitakse tulest mõnikümme meetrit ettepoole tugijoon — jalgrada, tee, oja jne., või luuakse tõkkeriba. Piki seda laia joont paigutatud tööliselised puudutavad tulepoolsest küljest põlevate kuivade okste, sambliku-kimpude või kasetohuga pinnakatet ning süütavad selle. Tuli liigub aeglaselt tugijoonelt vastu kahjutulele, hävitades oma teel kõik põleva materjali. Põletatud võõde peatab kindlasti kahjutule.

Metsa-kahjutulede keemiline tõrje seisneb selles, et pihusti abil piserdatakse tuldkustutava kemikaali lahust vahetult tulele või tulest mõnekümne meetri kaugusele pinnakatte ribale. Esimesel juhul toimub aktiivne võitlus tulega, teisel juhul luuakse tõkkeriba. Metsa-kahjutulede keemilise tõrje teostamiseks kasutatakse järgmisi vees lahustatud kemikaale: klooralkaltsiumi — 25—35% kaalust, kaustilist soodat — 20—35%, ammofosi — 15—25%, fosforhapet — 15 kuni 25%.

Klooralkaltsiumi on müügil tahkes ja vedelas olekus. Valge või halli värvusega tahke klooralkaltsium on võimeline õhuniiskust sisse imema ja laiali valguma; säilitatakse kuivas ruumis. Müüakse kinnistes plekk-purkides kaaluga 160—200 kg. Vedel klooralkaltsium on läbipaistev, säilitatakse 30-liitrilistes pudelites. Tahket klooralkaltsiumi vees lahustades tuleb seda tingimata segada. Lahus valmistatakse 100—200-liitrilistes puutünnides. Lahustumise kiirendamiseks paigutatakse klooralkaltsiumitüki mitte tünni põhja, vaid veidi allapoole veepinda tünni sisse kinnitatud metallsoelale või kotiriidele.

Lahus valmistatakse järgmises koostises: üks pang peenendatud kemikaale 3 pangi vee kohta.

Kaustiline sooda (sööbenaatrium) — valge värvusega tahke, vees hästi lahustuv aine. Nõuab ettevaatlikku käsitlemist, sest kaustiline sooda laostab riideid ja jalatseid ning tekitab nahale põletishaavu. On pakitud plekkpurkidesse kaaluga 100—200 kg. Võib lahustada igas nõus. Kauaks puunõusse jätta ei või, kuna söövitab puud. Säilitatakse plekkpurkides. Lahuse valmistamise viis on samasugune nagu tahke klooralkaltsiumi puhul.

Ammofos — hall pulbritaoline aine; tavaliselt sisaldab palju lahustamatuid lisandeid. Lahus valmistatakse samuti nagu tahke klooralkaltsiumi lahus. Ammofos ei ole mürgine. On pakitud kottidesse, säilitatakse kuivas kohas.

Fosforhape — õline, vees hästi lahustuv vedelik, ei ole mürgine. Väljastatakse tavaliselt 30-liitrilistes pudelites.

Kemikaalide lahuste säilitamiseks peab olema vähemalt kolm 100—300 l mahutusega tünni, pangid, metallvõrk või kotiriie ja

1,5—2 m pikkune ning 2—3 sm läbimõõduga voolik valmislahuste ümbervalamiseks.

Tulekustutamiseks keemiliste ainete lahustega pihustatud kujul, kulub tulerinde 1 m peale 0,1—0,2 l lahust.

Tõhusate tõkkeribade moodustamiseks piserdatakse igale ruutmeetrile 0,5 l lahust.

Tõkkeribade laiuseks võetakse umbes 1 m, risustunud aladel — 2 m. Rohtpinnakatet tuleb piserdada ühtlaselt ilma vahedeta, et kogu riba oleks nagu kastega kaetud. Tuleb jälgida, et kemikaalid satuksid ka pinnakatte alumisele küljele, eriti risustunud aladel.

Tõkkeribad tuleb kohaldada vähem risustunud ja vähem arenenud taimkattega kohtadele.

Keemiliste lahuste piserdamiseks kasutatakse seljaskantavat piisutit ПДП-1 (ДРО-3), seljaskantavat automaatpiisutit, metsapiisutit РЛО-2, samuti ka piisutit «Pomona» ümberehitatud kujul, viinamarja-hobupiisutit ja traktoripiisutit ТП-2.

Metsa-kahjutule veega kustutamist kasutatakse neis kohtades, kus saab kiiresti võtta vett ja kuhu saab kohale toimetada tuletõrjepritse.

Lõhkamistöid teostavad spetsialistid, kellel on luba lõhkamistöde tegemiseks, ja sel alal väljaõppinud töölised. Puuriga tehakse maasse kuni 40 sm sügavused laengaugud, üksteisest 2—2,5 m kaugusele. Igasse laenguauku asetatakse padrun 250 g ammoniidiga ja süütekapsel; laengaugud pannakse pealt kinni mullaga ja laengute juurest tuakse välja süütenööri otsad.

Viieteistkümnest lõhkajast koosneva komando päevane tootlikkus on 5,5 km kaitseribasid.

Maa-aluse tule tõkestamine.

Turba põlemise teele kaevatakse 0,7—1 m laiune kraav kogu kuiva turbakihi sügavuseni. Töö kiirendamiseks kasutatakse liikuva lindi meetodit koos tööjaotusega: ees lähevad töölised kirveste ja saagidega, neile järgnevad töölised kirkadega, siis töölised labidatega. Kirveste ja saagide abil kõrvaldatakse kraavi sihilt puud ja põõsad, kirkadega peenendatakse ja kistakse maast välja kännud, lamapuud ja juurikad, labidatega visatakse kraavist välja turvas.

Tõkkekraavi moodustamiseks võib kasutada traktori jõul töötavat kraavikaevajat, samuti ka lõhkamismeetodit. 800—1000 g ammoniidi laengud paigutatakse kuiva turbakihi asetsemise sügavusse (tavaliselt 1—1,5 m) üksteisest 2—2,5 m kaugusele. Lõhkemise järel moodustub pidev kraav, 15 lõhkajast koosneva komando päevane tootlikkus — 2 km.

Ladvatule tõkestamine.

Võitluseks ladvatule vastu kasutatakse looduslikke ja varem loodud tulekaitsetõkkeid, moodustatakse kahjutule liikumise teele tõkkesihte ning teostatakse tõkestusvõõtmete põletamist ja vastutule süü-

tamist. Kahjutule liikumise teel ja sellest kõrval võivad olla jõed, ojad, järved, tiigid, tulekaitse-vahemikud, kvartali-sihid, teed, lehtpuu-puistute vööndid jne. Jõgede, ojade, järvede ja tiikide kallastel tavaliselt mingisuguseid töid ei ole vaja teostada. Ainult üksikjuhitudel puhastatakse väikesed jõed ja ojad mahalangenud surnud puudest, mida mööda võiks ladvatuli üle minna. Tulekaitse-vahemikel koristatakse kogunenud risu ja vajaduse korral uuendatakse tõkkeribasid. Kvartali-sihtidel koristatakse risu ja asutatakse või uuendatakse mineraliseeritud ribasid. Teede juures koristatakse tavaliselt risu ja rajatakse tõkkeribad. Lehtpuu-puistutest raiutakse välja okaspuusegu ja kuivanud puud, samuti koristatakse risu vähemalt 100 m laiuselt ribalt. Üheaegselt sellega luuakse kasvamajäänud puude alla vähemalt 1—2 m laiused tõkkeribad.

Nõuete kohaselt korrastatud tõkete taha paigutatakse töölised, kes summutavad tuld tõkkejoonel ja kustutavad lendlevate tungalde ja sädemete poolt süüdatud tulekoldeid. Tunglad lendavad 100 kuni 200 m kaugusele, tugeva tuule puhul aga 500—1000 m kaugusele ja isegi kaugemale.

Onnetusjuhtude vältimiseks peavad kõik töölised, kes võtavad osa ladvatule kustutamisest, varem teadma väljapääsuteid ohutuisse kohtadesse.

Kui ei ole valmis tõkkeid, raiutakse tule liikumise teele sihid ja koristatakse nendelt risu. Peale selle tehakse neile mineraliseeritud tõkkeribad.

Sihtide kiireks rajamiseks on otstarbekohane kasutada noorendikes võsalõikamise masinaid.

Ladvatule tõrjeks kasutatakse ka tõkestusvõotmete põletamist. Tule liikumise teele valitakse tõke jõe, tee, tulekaitsesihid jne. näol. Piki tõket paigutatakse 10—20 m järele töölised, kes tööjuhi käsklusel süütavad pinnakatte tulepoolsest äärest. Tuli liigub tugijoonest aegamööda vastu kahjutulele; jõudnud õhuvastutõmbe piirkonda tuli suureneb ja tõustes võradesse, liigub kiiresti vastu kahjutulele, milline jõudes kuni vastutuleni ja mitte leides edasisel teel sööta, katkestab edasiliikumise. Vastutule süütamine sellisel kujul on väga ohtlik. Pinnatuli võib tõusta puude võradesse enne vastutõmbe jõudmist ja sel teel võib veel tugevdada kahjutuld.

Vastutule süütamiseks paigutatakse töölised piki tagala tugijoonet — teed, sihti, jõge jne. iga 5—15 m järele ning tehakse vall risust, lamapuudest ja kuivast pinnakattest. Tööjuhi märguande peale süütavad töölised selle valli üheaegselt terves ulatuses. Märku antakse sel momendil, kui tekib õhutõmme kahjutule suunas, mida saab kindlaks teha paberossi suitsu järgi või õhkuvisatud lehe, paberitüki jne. lennu järgi. Tekkinud vastusuunaline ladvatuli liigub vastu otsesele tulele selle poolt tekitatud tõmbe mõjul. Tulede kohtumisel likvideerub ladvatuli. Et ei tekiks uusi tulekoldeid lendavaist tungaldelt ja sädemeist, seatakse tugibaasi tagalasse liikuv valve.

Ladvatule likvideerimiseks tõrjeviisi valikul tuleb arvestada tule kujuga. Lend- või rajutule vastu võitlemiseks on eriti hinnatavad

laiad jõed, laiad lehtpuu-puistute võõndid ja laiad tulekaitse-vahe-
mikud.

Püsiva ladvatule vastu võitlemiseks kõlbavad ka tavalised tule-
kaitse-vahe- ja kvartali-sihid, teed jne.

Süütepommide kustutamine.

Kaasaegseis sõdades kasutatakse laialdaselt süütepomme. Väike-
sed keskendatud toimega elektroon-terminitpommid, visatuna suurel
arvul, võivad süüdata raiestikel ja laoplatesidel metsamaterjale ja
raiejäätmeid, samuti ka mitmesuguseid ehitisi metsas. Metsa-pinna-
katet süütavad sellised pommid harvemini, kuna nad viskamisel tun-
givad sügavale maasse. Suuremad pommid kukuvad veelgi süga-
vamale.

Väga ohtlikud metsa tingimustes on hajuva toimega süütepom-
mid, mis pilluvad laiali võrdlemisi peeni, kergeid, maasse mittetun-
givaid osakesi, näiteks massuudiga, naftaga ja teiste vedelikega
immutatud saepuru või turvast, fosfori tükikesi jne.

Süütepommide kustutamine metsa tingimustes toimub järg-
miselt:

Pommid, mis on sattunud elus ja surnud pinnakattele, metsas
raiejäätmetele, samuti ka valmistatud, kuid virnadesse ja riitadesse
ladumata metsamaterjalidele, kaetakse mullaga.

Pommid, mis on sattunud metsamaterjalide virnadele ja riita-
dele, visatakse maha ja kaetakse mullaga. Põlevad materjalid veere-
tatakse laiali ja kustutatakse mullaga, valatakse üle veega või piser-
datakse keemiliste lahustega.

Pommid, mis on sattunud hoonetele, barakkidele, kontoritele,
saunadele, putkadele jne., tuleb samuti kohe maha visata ja mullaga
katta.

Kahjutule pesad raiestikel, ladudes ja ehitistes kustutatakse
tavalisel viisil. Põhimisteks tingimusteks edukaks süütepommide ja
nende poolt tekitatud kahjutulede vastu võitlemiseks on teotsemise
kiirus, otsustavus ja julgus.

Metsakahjutulede järelkustutus ja valve.

Tule liikumise peatamisega ja selle isoleerimisega ei lõpe veel
metsa-kahjutulede tõrje. Ülepõlenud maa-alal olev põlev materjal
põleb ja hõõgub edasi. Tuulise ilmaga lendavad sädemed tuleaseme-
telt kõrvale ning võivad luua uued kahjutule kolded. Seepärast on
vaja pärast kahjutule peatamist tingimata lõplikult kustutada sise-
mised tulekolded ja jätta kahjutule kohale valvurid.

Tulekaitse korraldusvõtete plaanimine.

Tulekaitse korraldusvõtted tuleb ellu viia plaani korras.

Tulekaitse korraldusvõtete kompleks kajastub tulekaitsekorral-
duse generaalplaanis ehk -projektiis.

Tulekaitse korraldusvõtted 5 aastaks näidatakse perspektiivplaanis. Korraldusvõtete summa iga aasta peale vormistatakse niinimetatud tulekaitse korraldusvõtete operatiivplaanis.

Metsanduslike organisatsioonide, samuti ka teiste asutiste tehniliste vahendite ja kohaliku elanikkonna plaanipäraseks metsa-kahjutulede kustutamistöödele rakendamiseks koostatakse eraldi operatiivplaanist või selle koosteosana, niinimetatud kahjutulede kustutamise mobilisatsiooni plaan. Selles plaanis näidatakse iga metsaosa kohta isiku nimi, kes on vastutav kahjutule kustutamise eest, tööliste nimestikuline koosseis, kes on kohustatud kahjutule kustutamiseks kohale ilmuma, kaubanduse ja meditsiini ala töötajate nimestik, kes on määratud tuletõrjel töötavate tööliste teenindamistöödele, samuti aga ka iga organisatsiooni poolt kahjutule kohale toodavate tulekaitsevahendite, transpordi- ja sidevahendite, keemiliste ainete, toiduainete, medikamentide jne. koosseis ja hulk.

Kahjutule tagajärgede likvideerimine.

Pärast metsa-kahjutule likvideerimist teostatakse põlendiku ülevaatus ja uurimine, selgitatakse kahjutule tekkimise põhjused, teostatakse tekkinud kahjude hindamine ning koostatakse kehtiva vormi kohaselt akt edasiste abinõude rakendamiseks kahjutule tekkimises süüdi olevate isikute vastutuselevõtmise ja kahjutule tagajärgede likvideerimise alal.

Sisukord.

	Lk.
I. Metsa takseerimine	3
II. Peakasustusraied	22
Üldmõisted peakasustusraietest	22
Valikraied	25
Lageraied	26
Aegjärksed raied	33
Rühm-valikraied ehk häilraied	35
Vagneri raied	35
Püsimets	36
III. Hooldusraied	37
Hooldusraiate mõiste, ülesanne ja arenemine	37
Puude valik hooldusraietel	40
Hooldusraied mitmesuguse koosseisuga puistutes	47
Hooldusraiate eriliigid	54
Hooldusraiate plaanimine ja organiseerimine	56
IV. Raiekohtade puhastamine	59
Raiekohtade puhastamise mõiste ja ülesanded	59
Raiestike puhastamine lageraiate puhul	59
Metsaraiejäätmete kogumine hunnikutesse ja kuhjadesse	59
Raiejäätmete põletamine	61
Metsaraie-jäätmete raiestikule laialipildumine	63
Põlendike ja tuuleheite-kuhjatiste puhastamine	64
Valikraiekohtade puhastamine	64
V. Metsa looduslik uuendumine	65
Loodusliku uuendumise mõiste	65
Puistute seemnekandvus	66
Seemnete idanemise ja tõusmete arenemise tingimused	68
Looduslikule metsauuendumisele kaasaaitamine	74
Karjatamine	77
Loodusliku külvi hooldamine	78
Loodusliku uuendumise täiendamine ja arvestamine	78
VI. Metsaseemnetest	78
Seemne päritolu	78
Puistute valik seemnete ja viljade kogumiseks	78
Seemneaastad	79

	L/
Seemnete kogumise aeg	80
Seemnete ja viljade kogumise viisid	81
Seemnete kuivatamine	82
Seemnete eraldamine käbdest või viljadest	83
Seemnete vastuvõtmise tingimused	84
Seemnete kvaliteet	85
Seemnete säilitamine	89
Seemnete stratifitseerimine	91
Seemnete transportimine	95
Üldandmed seemnete kohta	95
VII. Taimeaiad	95
Taimeaedade otstarve ja nende liigid	95
Taimeaia kooha valik	95
Taimeaia territooriumi organiseerimine ja organiseerimise plaani koostamine	98
Pinnase harimine	99
Taimeaia pinnase väetamine	102
Seemnete ettevalmistamine taimeaedadesse külvamiseks	102
Seemnete külvamine taimeaedadesse	103
Taimeaia külvide hooldamine	105
Seemikute väljakaevamine	107
Istutusmaterjali pakkimine ja transporteerimine	108
VIII. Kunstlik metsa uuendamine	109
Metsakultuurid	109
Pinnase metsakultuuridele ettevalmistamine	111
Metsa külvamine	115
Metsaistutamine	117
Kultuuride hooldamine	119
Metsakultuuride täiendamine	121
Kultuuride kaitsemine	121
Metsa kultiveerimise tööde organiseerimine ja kultuuride arves- tamine	121
IX. Metsa kaitse kahjurite ja haiguste vastu	122
Kahjurite ilmumise signaliseerimine, statsionaarne järelevalve ja metsapatoloogilised uurimised	123
Metsakahjurite ja haiguste vastu võitlemise meetodid ja tehnika	124
Metsamajanduslikud meetodid	124
Bioloogilised meetodid	130
Füüsikalise-mehaanilised meetodid	132
Keemilised meetodid	137
Aviokeemiline meetod	140
X. Metsa-kahjutuled ja võitlus nende vastu	141
Metsa-kahjutulede liigid	141
Metsade põlevus	142
Kahjutulede tekkimist takistavad abinõud metsas	142

	Lk.
Tuleohutuse eeskirjad metsavalvemajades, kontorites, barak- kides ja ühiselamutes	143
Tuleohutuseeskirjad metsatööstustes (vaigutamine, sõepõleta- mine, tõrva- ja tõkatiajamine jt.)	144
Tuleohutuse eeskirjad metsaseemne-kuivatistes	145
Patrull-valveteenistus metsas	146
Tulekaitse-tehniline varustis	146
Vahetu võitlus metsa-kahjutulede vastu	150
Pinnatule tõkestamine ja kustutamine	150
Maa-aluse tule tõkestamine	152
Ladvatule tõkestamine	152
Süütepommide kustutamine	154
Metsakahjutulede järelkustutus ja valve	154
Tulekaitse korraldusvõtete plaanimine	154
Kahjutulede tagajärgede likvideerimine	155

Vastutav toimetaja A. Karind.

Keeleline toimetaja K. Laane.

Tehniline toimetaja E. Lellep.

Ladumisele antud 28. VII 1950. Trükkimisele antud 5. XI 1950. Trükiarv 2000.

Paber 60×92. Trükipoognaid 10.

Arvutuspoognaid 11,53. MB-09165.

Trükkikoda „Pioneer“, Tartu, Kastani 38.

Tellimise nr. 1157.

На эстонском языке.

Лесное хозяйство.

Справочник для лесничих и лесных
техников.

Hind rbl. 9,20

Trükivigu.

Lk.	Rida	On trükitud	Peab olema	Süüdlane
54	26. alt	haavapuistud enne ja pärast	haavapuistu pärast	Toimetaja

RBL. 9.20

Uus hind

Rbl. 6.45

Alates 1. I 1961. a
Mud. — rbl. 65

A
18723

TÜ RAAMATUKOGU

1 0300 01016964 9