

ULDIS KONDRATOVIČS

Brīvdabas rododendru pavairošanas bioloģiskās īpatnības Latvijā.

Disertācija doktora grāda bioloģijā iegūšanai
(*bioloģijas apakšnozare – augu fizioloģija*)

Zinātniskā vadītāja:

Dr. habil. biol., prof. H.Mauriņa

RIGA 1993



	Saturs.	3
	Ievads.	6
1.	Ģints Rhododendron L. vispārīgais raksturojums. Isa rododendru sugu introdukcijas vēsture.	10
1.1.	Darbā izmantotās brīvdabas rododendru sugas un šķirnes.	17
1.2.	Darbā izmantoto brīvdabas rododendru hibrīdu apraksts.	18
2.	Brīvdabas rododendru ģeneratīvā pavairošana.	23
2.1.	Vietējās reprodukcijas rododendru sēkļu morfoloģiskais, anatomiskais un fizioloģiskais raksturojums.	27
2.1.1.	Rododendru sēkļu morfoloģija un anatomija.	27
2.1.2.	Rododendru sēkļu kvalitātes raksturojums.	37
2.1.2.1.	Rododendru sēkļu miera periods.	38
2.1.2.2.	Svaiņu rododendru sēkļu dīgtspēja un dīgšanas enerģija.	40
2.1.2.3.	Rododendru sēkļu kvalitātes izmaiņas, tās ilgstoši uzglabājot.	51
2.1.3.	Dažādu faktoru ietekme uz rododendru sēkļu dīgšanu.	59
2.1.3.1.	Ūdens saturs rododendru sēklās.	59
2.1.3.2.	Temperatūra un rododendru sēkļu dīgšana.	63

2.1.3.3.	Gaisma un rododendru sēkļu diēšana.	66
2.1.4.	Vietējās reprodukcijas rododendru sēkļu biokīmiskais sastāvs.	72
2.1.4.1.	Lipīdu saturs rododendru sēklās.	72
2.1.4.2.	Ogļhidrātu saturs rododendru sēklās.	77
2.1.4.3.	Olbaltumvielu saturs rododendru sēklās.	83
2.2.	Rododendru ģeneratīvās pavairošanas standartmetode.	87
2.2.1.	Rododendru sugu pavairošana.	87
2.2.2.	Potcelmu pavairošana.	92
2.3.	Rododendru pavairošana ar sēklām brīvdabas apstākļos.	93
2.3.1.	Substrāta un izsējas vietas sagatavošana un sēkļu izsējas tehnika brīvdabas apstākļos.	93
2.3.2.	Jauno sējeņu auģšana un attīstība brīvdabas apstākļos.	96
2.4.	Rododendru ģeneratīvās pavairošanas standartmetodes un papildmetodes salīdzinājums.	117
3.	Brīvdabas rododendru veģetatīvā pavairošana.	119
3.1.	Pavairošana ar spraudeņiem.	121
3.1.1.	Auģšanas regulatoru loma pavairojot rododendrus ar spraudeņiem.	122
3.1.1.1.	Dabīgie augu auģšanas regulatori.	123
3.1.1.2.	Sintētiskie augu auģšanas regulatori.	124
3.1.1.3.	Auģšanas regulatoru izraisītās anato-	

	miski fizioloģiskās pārmainas sprauden-	
	nos.	129
3.1.2.	Spraušanas termiņa un ārējo faktoru ietekme uz rododendru spraudēju apsākņo- šanos.	131
3.1.3.	Mūžzaļo rododendru pavairošana ar sprau- deniem.	138
3.1.4.	Vasarzaļo rododendru pavairošana ar spraudeniem.	156
3.2.	Brīvdabas rododendru pavairošana potē- jot.	164
3.2.1.	Potējumu saauģšanas fizioloģiskie pama- ti.	166
3.2.2.	Potcelmu un potzaru sagatavošana potēsa- nai.	170
3.2.3.	Potēšanas termiņi.	173
3.2.4.	Potēšanas panēmieni.	175
3.2.4.1.	Vienkāršā kopulēšana.	175
3.2.5.	Potējumu kopšana pēc uzpotēšanas.	179
3.3.	Rododendru pavairošana ar noliektniem.	181
4.	Secinājumi.	184
5.	Literatūras saraksts.	186
	Pielikums.	206

Ievads

Rododendri ir vieni no skaistākajiem Latvijā introducētajiem dekoratīvajiem augiem. Intensīva šo augu introdukcija mūsu valstī sākās 1957. gadā, un kopš tā laika Latvijas Universitātes Botāniskajā dārzā, kā arī Rododendru selekcijas un izmēģinājumu audzētavā "Babīte" ir veikta vairāk nekā 400 rododendru savvalas suņu pārbaude, turklāt vairāk nekā 100 no tām atzītas par piemērotām audzēšanai Latvijas agroklimatiskajos apstākļos.

Latvijā jau vairāk nekā 35 gadus tiek veikts arī intensīvs rododendru selekcijas darbs, lai izaudzētu šķirnes, kas dekoratīvātes un ziemcietības ziņā pārspētu savvalas sugas un būtu piemērotas Latvijas klimatiskajiem apstākļiem.

Rododendrus plaši izmanto visdažādākā profila stādījumos, tādēļ pieprasījums pēc šiem augiem pieaug, bet, lai to apmierinātu, ir nepieciešamas efektīvas metodes rododendru suņu, šķirņu un hibrīdu masveidīgai pavairošanai.

Rododendru brīvdabas suņu pavairošanā galvenā un efektīvākā metode ir ģeneratīvā pavairošana, t.i., pavairošana ar sēklām. Vairāk nekā 30 gadus šī metode veiksmīgi tiek izmantota rododendru suņu masveidīgai pavairošanai LU Botāniskajā dārzā. Lai nodrošinātu ātrāku šo dekoratīvo augu ieviešanu tautsaimniecībā, 1980. gadā Latvijas Universitātē tika nodibināta

Rododendru selekcijas un izmēcinājumu audzētava "Babite", kur tika izstrādāta un jau 8 gadus tiek izmantota rododendru ģeneratīvās pavairošanas pamatmetodes modifikācija - pavairošana brīvdabas apstākļos, neizmantojot siltumnīcas. Šī papildmetode sevi jau ir veiksmīgi apliecinājusi praksē.

Rododendru šķirnes un hibrīdus pavairot ar sēklīm praktiski nav iespējams, jo no tām iegūtie sēkņi sīkai sējai un var iegūt tikai nelielu procentu augu ar tipiskām šķirnes pazīmēm. Tādēļ rododendru šķirnes un hibrīdus sekmīgi iespējams pavairot tikai veģetatīvi. Viens no veģetatīvās pavairošanas veidiem ir potēšana, tomēr pēdējos 15 gadus mūsu valstī arvien plašāk tiek veikti rododendru spraudeņu apsākšanas eksperimenti. Veģetatīvi rododendrus iespējams pavairot arī ar noliektoiem, kā arī, dalot krūmus.

Katram no tikko minētajiem papēmieniem atkarībā no iespējām un darba mērķa ir savas priekšrocības un savi trūkumi, un to noskaidrošana arī bija mūsu darba mērķis.

Mūsu darba uzdevumi bija :

- 1) veikt brīvdabas rododendru suņu sēkļu morfoloģijas izpēti,
- 2) noskaidrot rododendru suņu sēkļu kvalitātes rādītāju - dīgtspējas un dīģšanas enerģijas - korelāciju ar sēkļu morfoloģiskajiem rādītājiem,
- 3) noskaidrot sēkļu kvalitātes izmaiņas atkarībā

- no to uzolabāšanas ilguma un temperatūras.
- 4) izpētīt rododendru sēkļu dīgtspējas atkarību no dažādiem faktoriem - temperatūras un apgaismojuma - to dīšanas laikā.
 - 5) noteikt rododendru sēkļu biokīmisko sastāvu - lipīdu, ogļhidrātu, olbaltumvielu saturu, kā arī to korelāciju ar sēkļu kvalitātes rādītājiem.
 - 6) noskaidrot rododendru sēkļu biokīmisko rādītāju dinamiku sējās atkarībā no to uzolabāšanas ilguma un temperatūras.
 - 7) pilnveidot rododendru ģeneratīvās pavairošanas metodi brīvdabas apstākļos.
 - 8) izpētīt rododendru sējēņu audšanu un attīstību brīvdabas apstākļos.
 - 9) noskaidrot audšanas regulatoru lomu, pavairojot rododendrus ar spraudeniem.
 - 10) pārbaudīt rododendru pavairošanas iespējas, izmantojot dažādus spraudēju veidus - dzinumus un lapu spraudenus.
 - 11) noskaidrot sprausšanas termiņa un ārējo faktoru ietekmi uz rododendru spraudēju apsākšanos.
 - 12) izpētīt brīvdabas rododendru vietējās selekcijas hibrīdu pavairošanas iespējas, tos potējot.
 - 13) noskaidrot brīvdabas rododendru pavairošanas iespējas Latvijā ar noliektniem.

Darbs izstrādāts no 1984. līdz 1992. gadam
LU Rododendru selekcijas un izmēģinājumu audzētavā "Bar-
bīte" un LU Botāniskajā dārzā.

1. Ģints Rhododendron L. vispārīgs raksturojums. Isa rododendru suņu introdukcijas vēsture.

Rhododendri (grieķiski rhodon - roze ; dendron - koks) ir krūmi, retāk koki ar mūžzaļām, daļēji mūžzaļām vai vasarzaļām lapām. To dzinumi ir kaili, vairāk vai mazāk klāti ar matiņiem vai arī ar zvīņveida dziedzeriņiem. Rododendru pumpuri ir ar mazāku vai lielāku skaitu dakstinveidīgi sakārtotu zvīņu, dažreiz kaili. Lapas sakārtotas pamiēsus, nereti satuvinātas dzinumu galos, daudzgadīgas, divgadīgas vai viengadīgas, gludu malu, retāk mala klāta ar matiņiem. Tās stipri variē formas un izmēru ziņā. Lapu kātiņi ir īsi, retāk gari, lapas var būt gandrīz sēdošas. Ziedpumpuri atrodas dzinumu galos (pa vienam), retāk sānos (pa vairākiem), no tiem attīstās daudz ziedu, dažkārt 1 - 2 ziedi. Ziedi sakārtoti vairogveida kekāros, retāk pa vienam vai diviem. Kauslapas un vainaqlapas saaukušas. Kauss piecdaļīgs, ļoti reti sešdaļīgs vai septiņdaļīgs. Vainags vairāk vai mazāk zigomorfs, liels, plati zvanveidīgs vai piltuvveidīgs, retāk stobrveidīgs, ar 5, retāk 6 - 10 vainaqlapām. Vainaga krāsojums vienmērīgs, no iekšpuses bieži ar triepumu vai lāsojumu uz augšējās (vidējās) vainaqlapas. Putekšņlapu skaits 5 - 10, dažreiz līdz 20, tās vienādi attīstījušās, retāk dažāda garuma. Putekšņīcas atveras ar galotnes porām. Sēklotne 5, retāk 6 - 10 cirkņū.

Cirknī daudz sēklaizmetnu. Irbulis tievs ar galvinverda driksnu. Auglis - ovāla vai cilindriskā poqala, atveras virzienā no augšas uz apakšu daļēji vai visā garumā. Sēklas sīkas, 0.5 līdz 3.5 mm garas, daudz, tās ir gaiši vai tumši brūnas, spīdīgas [6,15,22,63,67,74,76,95,114,143].

Ģints Rhododendron L. ir lielākā ēriku dzimtā Ericaceae Juss. Literatūrā ir sastopami atšķirīgi dati par ģinšu un suqu skaitu šajā dzimtā. Vairumā literatūras lasāms, ka tajā ir 60 - 80 ģinšu un 1000 - 2500 suqu [15,45,66,75,131,181]. Savukārt Stīvenes, kurš ēriku dzimtu pētījis taksonomiski, uzskata, ka šie skaitļi ir vēl lielāki - attiecīgi 100 ģinšu un 3000 suqu [107,108]. Grūti nosaukt precīzu suqu skaitu ģintī Rhododendron L., tomēr ir skaidrs, ka tas noteikti pārsniedz 1000 [15,22,45,74-76,109,131,143].

Rhododendri ir viena no interesantākajām dekoratīvo augu grupām, kas ir ļoti populāra visā pasaulē. Bergs un Hefts [15] atzīmē, ka plaši dekoratīvajā dārzkopībā tiek izmantotas ap 40 ēriku dzimtas ģinšu, kurās ietilpst līdz 500 suqu, no kurām puse ir rhododendri. Tātad plaši tiek izmantota tikai viena piektā daļa no visām rhododendru suqām, un līdz ar to nav izsmeltas visas šīs ģints izmantošanas iespējas, un šeit liels darbs vēl veicams zinātniekiem, kas nodarbojas ar rhododendru introdukciju un ieviešanu kultūrā.

Galvenais, kas nosaka rhododendru lielo popularitāti, ir šīs ģints milzīgā daudzveidība. Tā, ir

sastopamas savvalas sugas, kas augstumā nepārsniedz 0.2 - 0.5 metrus (*Rh. lapponicum* (L.) Wahlenb., *Rh. camtschaticum* Pall., *Rh. ferrugineum* L.), un sugas, kuru augstums sasniedz 10 un vairāk metru (*Rh. arboreum* Sm., *Rh. giganteum* Forrest ex Tagg). Tāda pat daudzveidība novērojama dažādu sugu lapām. To forma var būt eliptiska (*Rh. hirsutum* L.), ļoti šauri eliptiska (*Rh. makinoi* Tagg ex Nakai et Koidz.), otrādi olveidīga (*Rh. schlippenbachii* Maxim.), otrādi lancetiska (*Rh. luteum* Sweet), to garums var būt tikai 1.5 cm (*Rh. impeditum* Balf. f. et W.W.Sm.) un var sasniegt pat 60 - 100 cm (*Rh. sinogrande* Balf. f. et W.W.Sm.).

Tomēr galvenais faktors, kas nosaka rododendru dekoratīvātāti, ir to ziedu forma, izmēri, krāsa. Maza auguma sīklapu sugām ziedi ir tikai 1.0 - 1.5 cm diametrā (*Rh. hirsutum* L.), tomēr vairumam sugu ziedu diametrs ir 4 - 10 cm (*Rh. molle* (Bl.) G.Don, *Rh. cawbiense* Michx. u.c.). Ziedu forma var būt ritenveida, piltuvveida, zvanveida, stobrveida, krāsa - balta, dzeltena, oranža, sarkana, violeta ar milziņu skaitu starptopu.

Dažādas rododendru sugas aug ļoti atšķirīgos apstākļos. Vairums sugu dabīgajās augšanas vietās aug pusēnā, tomēr ir arī sugas, kuras kalnos aug pilnā saules apgaismojumā - *Rh. caucasicum* Pall., *Rh. luteum* Sweet u.c.

Tikpat daudzveidīga, kā pašu rododendru krūmu

forma, to lapu forma un izmēri, ziedu izmēri un krāsa, ir arī šīs ģints ģeogrāfiskā izplatība. Rododendri aug galvenokārt ziemeļu puslodes aukstajos un mērenajos apgabalos. Savvaļā šie augi nav sastopami vienīgi Dienvidamerikā un Āfrikā. Literatūrā sastopami nedaudz atšķirīgi uzskati attiecībā par rododendru savvaļas izplatības apgabaliem. Daļa autoru izdala septiņus apgabalus [15,67,143], bet vācu zinātnieki Albrehts un Zommers [6] atzīmē devīnus :

- 1) Eiropas - Kaukāza - Mazāzijas apgabalu,
- 2) Himalaju apgabalu,
- 3) Rietumķīnas un Centrālās Ķīnas apgabalu,
- 4) Ķīnas piekrastes apgabalu,
- 5) Korejas apgabalu,
- 6) Ziemeļaustrumāzijas apgabalu,
- 7) Japānas apgabalu,
- 8) Malajas arhipelāga apgabalu,
- 9) Ziemeļamerikas apgabalu.

Senajā Grieķijā ar vārdu "rododendrs" = "rožu koks" apzīmēja oleandru. Tikai Cezalpīno 1583. gadā vārdu "rododendrs" savos darbos lietoja ar tā pašreizējo nozīmi, konkrēti domādams rudo rododendru - *Rh. ferrugineum* L. Pirmos rododendru sugu aprakstus ir izdarījis zviedru botāniķis Kārlis Linnejs 1753. gadā savā darbā "Species Plantarum", un tās vēl mūsdienās tiek sauktas toreiz dotajos vārdos - *Rh. dauricum* L., *Rh. ferrugineum* L., *Rh. hirsutum* L., *Rh. maximum* L. [6,15,143].

Par rododendru introdukcijas pirmsākumu var uzskatīt XVII gs. vidu, kad aizsākās to ieviešana Eiropas dārzu kultūrā. 1656. gadā tika introducēta suga *Rh. hirsutum* L., 1763. gadā no Ziemeļamerikas Anglijā tika ievestas sugas *Rh. minus* Michx. un *Rh. maximum* L., bet 1763. gadā tām sekoja jau 1702. gadā Turnforta pie Melnās jūras atklātā un 1762. gadā Linneja aprakstītā suga *Rh. ponticum* L.

XIX gs. pirmo pusi, kad angļu botāniki Džozefs Daltons Hukers un Tomass Tomsons introducēja savvaļas sugas *Rh. caucasicum* Fall., *Rh. catawbiense* Michx., *Rh. arboreum* Sm., *Rh. campanulatum* D. Don., *Rh. thomsonii* Hook.f., *Rh. falconeri* Hook.f., *Rh. griffithianum* Wight, *Rh. campylocarpum* Hook.f. u.c., kā arī *Rh. fortunei* Lindl. 1859. gadā, var uzskatīt par mūžzaļo, lielziedu rododendru hibrīdu selekcijas un kultūras pirmsākumu [6].

Pirmās mūžzaļo, lielziedu rododendru šķirnes XIX gs. beigās tika izaudzētas Anglijas firmās "Standish Noble" un "A. Waterer", kas krustojumiem izmantoja sugas *Rh. ponticum* L., *Rh. maximum* L. un *Rh. catawbiense* Michx. Tādējādi iegūtajiem hibrīdiem dominēja galvenokārt zili violetā ziedu krāsa. Kad tika introducēta un vēlāk selekcijā izmantota savvaļas suga *Rh. arboreum* Sm., kam ir sarkani ziedi, parādījās šķirnes ar ziedu krāsu sarkanos toņos. Tomēr šo šķirņu trūkums bija neapmierinošā ziemcietība, kam Anglijas apstākļos nebija īpašas nozīmes [6,143].

Eiropā patiesi ziemcietīgu, sarkanziestu mūžzālo rododendru selekcija aizsākās XIX gs. beigās, kad Traudots Jakobs Rūdolfs Zeidels Grīnogrēbenā (Saksija) krustojumiem sāka izmantot krievu botāniķa Ernsta Rūdolfa fon Trautvetera atklāto un aprakstīto ziemcietīgo sugu *Rh. smirnowii* Trautv., un jau iepriekš minēto, ne visai ziemcietīgo *Rh. arboreum* Sm. [6]. Ja līdz XIX gs. beigām bija pazīstamas vairums Ziemeļamerikā un visas Eiropā izplatītās sugas, tad to nevar teikt par Austrumāzijas rododendru sugām. To izpēti savā brīvajā laikā veica galvenokārt dažādi neprofesionāli - ārsti, virsnieki, garīdznieki un misionāri [6, 15].

Pēc Berga un Hefta datiem [15] no aptuveni 1000 mūsdienās zināmajām rododendru sugām apmēram 500-600 sugu, ieskaitot neziemcietīgās subtropu un tropu sugas, ir sastopamas botānisko dārzu kolekcijās. Lai gan līdz šim atklāto un aprakstīto rododendru savvaļas sugu skaits ir milzīgs, zināšanas par ģints *Rhododendron* L. sugām nevar uzskatīt par pilnīgām, to atklāšana un aprakstīšana turpinās arī mūsdienās. Tā, tikai 1980. gadā daudzu zinātnieku un ekspedīciju jau izpētītajā Nudžiangas ielejā Junanas provincē Ķīnā tika atklātas četras jaunas rododendru sugas [6]. 1982. gadā ķīniešu zinātnieki Fangs un He no Sečuānas universitātes Čengdu atklāja un aprakstīja deviņas jaunas rododendru sugas [6].

Zinātnieki, arī amatieri, kas introducējuši

rododendru savvalas sugas, ir radījuši priekšnoteikumus auqlīgam selekcionāru darbam, kura rezultātā pasaules dārzkopji viņiem var pateikties par neskaitāmu jaunu, krāšņu, ziemcietīgu šķirņu izaudzēšanu. Citu zinātnieku uzdevums savukārt ir šīs sugas un šķirnes attiecīgos apstākļos pavairot, lai tās varētu piecērt visus, kam patīk skaistais.

1.1. Darbā izmantotās brīvdabas rododendru sugas un šķirnes.

Savos eksperimentos izmantojām sekojošas brīvdabas rododendru sugas un šķirnes.

Mūžzaļās brīvdabas rododendru sugas :

Rhododendron brachycarpum D. Don ex G. Don,

Rh. catawbiense Michx.,

Rh. ferrugineum L.,

Rh. maximum L.,

Rh. smirnowii Trautv.,

Rh. williamsianum Rehd. et Wils. [36].

Vasarzaļās brīvdabas rododendru sugas :

Rh. camtschaticum Pall.,

Rh. japonicum (A. Gray) Suring,

Rh. luteum Sweet,

Rh. molle (Bl.) G. Don,

Rh. schlippenbachii Maxim. [36].

Dalēji mūžzaļās brīvdabas rododendru sugas :

Rh. ledebourii Pojark.,

Rh. sichotense Pojark. [36].

Tikko minēto brīvdabas rododendru sugu nosaukumi tekstā turpmāk lietoti bez nosaukumu autoru vārdiem.

Vasarzaļais brīvdabas rododendru starpsugu hibrīds *Rh. yedoense* var. *poukhanense* (Levl.) Nakai x *Rh. mucronulatum* Turcz.

Mūžzaļās brīvdabas rododendru šķirnes :

'Britannia',
 'Cunningham's White',
 'Dr. H. C. Dresselhuys',
 'Mrs. Charles E. Pearson',
 'Nova Zembla',
 'Susan' [143].

Dalēji mūžzaļā brīvdabas rododendru šķirne :

'Praecox' [6].

Minēto sugu un šķirņu apraksti atrodami monogrāfijās par rododendriem [6, 15, 67, 76, 109, 143].

Darba grafiskajos attēlos sugu un šķirņu nosaukumu apzīmēšanai izmantoti to saīsinājumi (6. pielikums).

1.2. Darbā izmantoto brīvdabas rododendru hibridu apraksti.

' Ex - 1 '

Vasarzaļš rododendrs. Izdalīts 1976. gadā LU Botāniskajā dārzā. Ziedkopas diametrs 12 cm , tajā 8 - 9 ziedi. Ziedi plati, piltuvveida, klaji, 5.5 - 6.5 cm diametrā, ļoti krūzūloti. Augšējā vainaglapa sārti dzeltena, pārējās - spilgti oranžas. Lapas spīdīgas, ovālas, 8 cm garas , 4 cm platas, ar robotu dzīslojumu, ar retiem matiņiem, apakšpuse arī spīdīga, klāta matiņiem.

' Ex - 2 '

Vasarzaļš rododendrs, izdalīts 1976. gadā LU Botāniskajā dārzā. Ziedkopa kompakta, diametrs 14 cm, tajā 12 ziedi. Tie ir piltuvveida, 6 cm diametrā. Ziedi - dzeltenī ar sārtu lāsojumu, augšējā vainaglapā spilgti dzeltens laukums. Lapa 10 cm gara, 3.5 cm plata, ovāla, spīdīga, plāna, gludu dzīslojumu, klāta retiem matiņiem. Lapas apakšpuse nedaudz gaišāka, gar malu sīks matojums.

' Ex - 3 '

Vasarzaļo rododendru hibrīds, izdalīts 1976. gadā LU Botāniskajā dārzā. Ziedkopa ļoti kompakta, tās diametrs 13 cm, tajā 9 ziedi. Ziedi piltuvveida, 6 cm diametrā, vainaglapām kruzulotas malas, tās ir spilgtā oranžā krāsā, ar izteikti dzeltenu triepumu rīklītē. Smaržīgs. Lapas 6 cm garas, 3 cm platas, ovālas, smailu galu, gludu dzīslojumu, gaiši zaļas, klātas retiem matiņiem.

' H - XXX ' ('Uldis')

Mūžzaļo rododendru hibrīds, izdalīts 1967. gadā LU Botāniskajā dārzā no Katavbas rododendra 1957. gada brīvās apputeksnēšanas sējējiem. Ziedi plati piltuvveida, tumši violeti, zieda iekšpusē uz augšējās vainaglapas liels sūnu zaļš, rupjš lāsojums. Ziedkopa ļoti kompakta, liela, 17 cm diametrā, ziedkopā 23 ziedi, zieda diametrs 9.5 cm. Lapas 13 cm garas, 5.5 cm platas. Lapu virspuse tumši zaļa, spīdīga, apakšpuse gaiši zaļa. Latvijas agroklimatiskajos apstākļos pil-

nīgi ziemcietīgs hibrīds.

' H - 72/25 ' ('Lavanda')

Mūžzaļo rododendru hibrīds, 1972. gadā LU Botāniskajā dārzā izdalīts no Katavbas rododendra brīvās apputeksnēšanas sējeņiem. Ziedi piltuvveida, 5.5 - 7 cm diametrā, sakārtoti ziedkopās pa 20 - 26. Ziedkopas diametrs 17 cm, augstums 14 cm. Vainaglapas krokotām malām, izteiktu dzīslojumu, ametista violetā krāsā, uz augšējās vainaglapas dzeltens punktojums. Lapu garums 14.5 cm, platumš 4 cm. Krāsa zaļa. Izteikta vidus dzīslā. Apakšpusē pelēkzaļa. Latvijas agroklimatiskajos apstākļos pilnīgi ziemcietīgs hibrīds.

' H - 73/12 '

Mūžzaļo rododendru hibrīds, izdalīts 1973. gadā LU Botāniskajā dārzā no Katavbas rododendra 1965. gada brīvās apputeksnēšanas sējeņiem. Ziedi bordo krāsā, plati piltuvveida, 7 cm diametrā, nelielās 11.5 cm diametra ziedkopās. Lapas 15.5 cm garas un 5 cm platas. Viršpusē tumši zaļas, apakšpusē blāvi zaļas. Lapu vidusdzīslīņa īpaši pie pamata dzeltena un labi izceļas uz zaļas lapas. Latvijas agroklimatiskajos apstākļos pilnīgi ziemcietīgs hibrīds.

' H - 75/1 ' ('Irina')

Mūžzaļo rododendru hibrīds, izdalīts 1975. gadā LU Botāniskajā dārzā no Katavbas rododendra 1965. gada brīvās apputeksnēšanas sējeņiem. Ziedi rožaini purpursarkani, piltuvveida, 6.5 cm diametrā, ziedkopās 19 - 22 ziedi, to diametrs 14 cm. Zieda iekšpusē uz

augšējās vainaglapas zaļganpelēks, blīvs, rupjš lāsojums. Lapas 7.5 cm garas, 4 cm platas, tumši zaļas, apakšpusē nespodri pelēkzaļa. Latvijas agroklimatiskajos apstākļos pilnīgi ziemcietīgs hibrīds.

'H - 75/48' ('Ginta')

Mūžzaļo rododendru hibrīds, izdalīts 1976.gadā LU Botāniskajā dārzā. Ziedi rozā krāsā, krokoti, krokojums ieliekts uz iekšu. Augšējā vainaglapā tikko saskatāms kliegēlkrāsas punktojums. Ziedi piltuvveida, 6 cm diametrā, sakārtoti ziedkopās pa 18. Ziedkopa ļoti kompakta, konusveida, 14 cm diametrā. Lapas garums 12 cm, platums 5 cm, tā ir ovāla, smailu galu, gludu dzīslējumu. Virsma tumši zaļa, apakšpusē pelēki zaļa, gaiša, gludu dzīslējumu. Latvijas agroklimatiskajos apstākļos pilnīgi ziemcietīgs hibrīds.

'H - 81/1' ('Līva')

Vasarzaļo rododendru hibrīds, izdalīts 1981.gadā LU Botāniskajā dārzā. Zied pirms lapu plaukšanas, ziedi koši sarkani, plati piltuvveida, 8 cm diametrā, visām vainaglapām labi izteikts dzīslējums. Ziedi sakārtoti pa 9 - 11 ķekarā, kura diametrs 12 cm. Hibrīds viegli pavairojams ar spraudeņiem.

'H - 81/6'

Vasarzaļo rododendru hibrīds, izdalīts 1981.gadā LU Botāniskajā dārzā. Ziedi balti ar spilgti dzeltenu izklaidus triepumu uz vidējās vainaglapas, nelieli - 5 cm diametrā. Ziedkopa neliela, skraja, ieaugusi jaunajos dzinumos, tajā pa 10 - 12 ziediem.

Rhododendron x rigense R.Kondratovičs

Vasarzaļš rododendrs, starpsuģu hibrīds, kas izaudzēts LU Botāniskajā dārzā, krustojot brīvdabas rododendru suģas *Rh. arborescens* (Pursh) Torr. un *Rh. japonicum* (A.Gray) Suring. Krustošana veikta 1961. gadā. Zied maija beigās – jūnija sākumā, ziedi maigi rozā, smaržīgi, uz augšējās vainaģlapas vairāk vai mazāk izteikts dzeltens triepums. Lapas eliptiskas līdz otrādi olveidīģas, 3.5 – 9.5 cm garas, 1.8 – 3.2 cm platas. Izceļas ar labām dekorativitātes īpašībām, ļoti vieģli pavairoģams ar spraudeņiem.

'R 74 – 096/2' ('Eduards Smiģģis')

Mūģzaļš rododendrs, izaudzēts LU Botāniskajā dārzā, krustojot brīvdabas rododendru suģu *Rh. catawbiense* Michx. ar šķirni 'Purple Splendour'. Krustojums veikts 1971. gadā, hibrīds izdalģts 1980. gadā. Ziedi 6 cm diametrā, plati piltuvveida, tumši purpurvioleti, ar tumšu, brūni melnu lāsoģumu uz augšējās vainaģlapas, kas ir ļoti izteiksmģgs un uzkrģtoģss. Vainaģlapu malas nedaudz vilģpaines. Ziedkopa kompakta, 15 cm diametrā. Lapas 9 cm garas, 3.5 – 4 cm platas, virspuse zaģa, izteikts dzģsisloģjums, apakģpuse gaiģsi zaģa. Ziemcietģgs hibrģds.

2. Brīvdabas rododendru ģeneratīvā pavairošana.

Augu ģeneratīvā pavairošana pamatojas uz apaugļošanas, kuras laikā sēklaizmetnī notiek vīrišķo un sievišķo dzimumšūnu saplūšana. No apaugļotās olšūnas attīstās embrijs. Olšūnā apvienojas tēva un mātes augu ģenofonds. Ja abi vecāki pieder vienai sugai, arī pēcnācēji būs tās pašas sugas, un pēc ārējām un iekšējām pazīmēm līdzināsies vecākiem. Ja tēvaugs pieder vienam taksonam, bet mātesaugš - citam, tad pēcnācēji būs hibrīdi, un tie izskatīsies atšķirīgi no vecākiem, kā arī savā starpā [10].

Rododendri dabiskos apstākļos pavairojas galvenokārt ar sēklām. Ja pastāv labvēlīgi mitruma, temperatūras un augšnes apstākļi, lielu, pieaugušu īpatņu tuvumā bieži vien izsējas, attīstās un turpina augt liels daudzums jauno sējeņu, kas laika gaitā izveido lielas, biezas rododendru audzes [15,25,143].

Dažām rododendru sugām ģeneratīvā pavairošanās dabiskos apstākļos pašizsējas ceļā ir novērota arī Latvijas agroklimatiskajos apstākļos. Tā, 1957. un 1959. gados simtgadīgam Rh. catawbiense īpatnim, kas aug Vecmoku kapsētā (Tukuma raj.), tika konstatēta pašizsēja, sējeņu augstums sasniedza 2...3 cm [143]. 1967. gadā Rh. catawbiense pašizsēja konstatēta Dubultu dārzniecībā, kur 1963. gadā priežu mežā tika izstādīti ap 1000 6...12 gadīgi ēis sugas īpatņi. 1971. ga-

dā *Rh. luteum* pašizsēja tika novērota LU Botāniskā dārza ekspozīcijās, bet 1977. gada decembrī priežu mežā Babītē (Rīgas raj.) tika atrasti astoņi 10...12 cm lieli *Rh. catawbiense* sējeņi, kuru vecums bija ap pieciem gadiem. Tā kā to tuvumā ražojošu rododendru nav, bija jāpieņem, ka sēklas turp aiznesuši putni [143]. 1990., 1991. un 1992. gados Babītē mežā tika atrasti *Rh. ledebourii*, *Rh. catawbiense*, *Rh. schlippenbachii*, *Rh. luteum*, *Rh. molle* un *Rh. japonicum* sējeņi. Jau minētie fakti vien ļauj secināt, ka Latvijas agroklimatiskajos apstākļos dažas rododendru sugas ir tik labi aklimatizējušās, ka tās pavairojas ģeneratīvi pašizsējas ceļā.

Rododendru pavairošanu ar sēklām izmanto, lai savairotu :

- 1) savvaļas formas,
- 2) hibrīdus, ko var pavairot ģeneratīvi, saglabājot šķirnes īpatnības,
- 3) potcelmus vasarzaļo un mūžzaļo hibrīdu potēšanai,
- 4) hibrīdus selekcijai un izlasei [10].

Liela nozīme šai metodei ir, pavairojot rododendru savvaļas sugas un formas. Savvaļas sugu un citu formu sējeņi neskaldās, jo sugas savās dabiskajās augšanas vietās jau ir izveidojušās par ģenētiski stabilu vienību, ko ir veicinājusi dabiskā izlase ļoti ilgstošā laika posmā (filoģenēzē), un aizņem noteiktu areālu [69,90]. Starppformas vērojamas tikai, ja blakus katra

savā areālā aug vairākas sugas. Kā konkrēts piemērs šeit minamas divas sugas - Rh.hirsutum un Rh.ferrugī - neum, kuru areāli Alpu kalnos atrodas blakus - šeit radās starpsugu hibrīds Rh.x intermedium Tausch. [90].

Pavairojot ar sēklām hibrīdus, pastāv iespēja iegūt neviendabīgu stādāmo materiālu, un šajā gadījumā - mā tam ir nozīme augu selekcijā [15,69,90].

Literatūrā ir minēts, ka augu pavairošanai ar sēklām ir liela nozīme šo augu introdukcijā. Tā, A.Mauripē [150,152] uzsver, ka introdukcijā, izmantojot ģeneratīvo pavairošanu, nepieciešams pēc iespējas ātrāk mainīt paaudzes, tādējādi paaugstinot augu pielāgoties spēju jauniem ekoloģiskajiem apstākļiem, un, pamatojoties uz introducentu ziemcietības izpētes materiāliem, konstatēts, ka no vietējās reprodukcijas sēklām iegūtie kokaugi un krūmaugi uzrāda lielāku ziemcietību nekā augi, kas iegūti veģetatīvās pavairošanas ceļā. Teikto apstiprina arī mūsu valstī iegūtie dati par rododendriem. Pavairojot rododendrus ar vietējās reprodukcijas sēklām, katras nākamās paaudzes ziemcietība un vispārējā pielāgotība jauniem ekoloģiskajiem apstākļiem krietni paaugstinās [66,142].

Literatūrā ir minēti arī pretēji uzskati. Krismans [74] atzīmē, ka daudzi angļu rododendru audzētāji, piemēram, Kingdons Vords, dod priekšroku braucieniem uz rododendru savvaļas sugu dzimtenēm, lai tur savvaļas apstākļos ievāktu to sēklas. Viņš uzskata, ka augi, kas izaudzēti no savvaļā vāktām sēklām,

ir daudz izturīgāki nekā tie, kas izaudzēti no intro -
ducēto augu sēklām. Autors uzsver, ka sēklas, kas
ievāktas sugas galējās ziemeļu izplatības robežās, dod
ziemcietīgākus pēcnācējus, nekā sēklas, kas ievāktas
areāla centrā vai tā dienvidu daļā [74].

Rododendru ģints izceļas ar lielu hibrizā -
cijas spēju, kas viskrasāk izpaužas kultūras apstāk -
ļos. Kā jau minēts, tam ir liela nozīme selekcijā, to -
mēr šeit saskatāma arī negatīvā puse. Lielā krustoša -
nās spēja starp kultūrā ieviestajām sugām izraisa klū -
du ieviešanas sēklu apmaiņas katalogos, kuri piedāvā -
to sugu sēklu vietā faktiski piedāvā hibrīdu sēklas.
Tikai no tām sugām, kas izolētas no nejaušas sakrusto -
šanās un apputeksnētas mākslīgi ar atbilstošas sugas
putekšpiem, iegūtās sēklas ir izmantojamas, lai iegūtu
tīru sugu īpatņus [92].

2.1. Vietējās reprodukcijas rododendru sēkļu morfoloģiskais, anatomiskais un fizioloģiskais raksturojums.

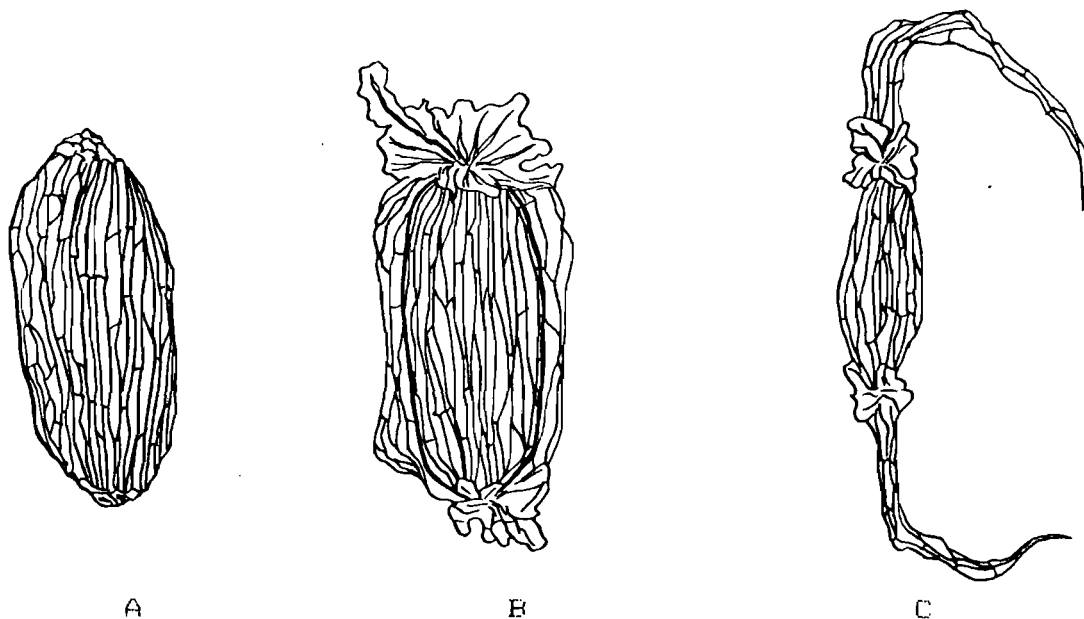
Sēklā notiek jaunā sporofīta - diģļa - attīstības etapi, un tieši sēkla nodrošina saikni starp sēklauņu paaudzēm, kas viena otru nomaina. Sekssēkļu sēkla attīstās no sēklaizmetņa divkārsās apaugļošanās rezultātā. Nobriedušā sēklā diģlis ir apgādāts ar rezerves barības vielām un to aizsargā sēklapvalks. Sēklām ir lielāka iespēja izdzīvot un dot sākumu jaunām paaudzēm nekā sporām. Spēja veidot sēklas ļāva sēklauņiem, un galvenokārt sekssēkļiem, iegūt skaitlisku pārsvaru augu valstī: pēdējos ģeoloģiskajos laikmetos tie dominē pār sporauņiem [73].

2.1.1. Rododendru sēkļu morfoloģija un anatomija.

Kokauņu sēkļu morfoloģijas izpētei ir veltīts salīdzinoši daudz darbu [10,39,49,82,147,183]. Saskaņā ar Martina sēkļu klasifikācijas sistēmu [82] rododendru sēklas pieder grupai, pie kuras pieskaitītas sīkas sēklas ar īsiem vai arī ļoti maziem diģļiem un plānu šūnaini tiklotu apvalku [143]. Hedegards sniedz sēkļu un diģstu morfoloģisko pētījumu rezultātus 78 rododendru sugām [49].

Kingdons Vords iedala rododendru sēklas trīs tipos atkarībā no to formas [63] :

- 1) alpīnajā tipā, kura sēklām nav spārnu un piedēkļu; tips raksturīgs plēkšņzviņu un vasarzaļajiem rododendriem, kas izplatīti kalnos (2.1. att. A),
- 2) meža tipā, kura sēklām ir spārni; tips raksturīgs mežos augošajiem plēkšņzviņu un vasarzaļajiem rododendriem (2.1. att. B),
- 3) epifitajā tipā, kura sēklām ir gari lentveida piedēkļi abos sēklas galos; tips raksturīgs puškmatainajiem un plēkšņzviņu rododendriem, kas aug kā epifīti (2.1. att. C).



2.1.att. Rododendru sēklu morfoloģiskie pamattipi:

- A - sēklas bez spārniem (alpīnais tips),
 B - sēklas ar spārniem (meža tips),
 C - sēklas ar lentveida piedēkļiem (epifitais tips) [63].

Rhododendru suņu sēklu izpētē binokulārā jā lupā jāva uzzīmēt to formu (2.2. att.).

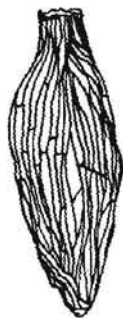
Ši izpēte rāda, ka darbā izmantoto rhododendru suņu sēklas pieder alpīnajam (Rh.camtschaticum, Rh.ledebourii, Rh.schlippenbachii, Rh.sichotense) un meža (Rh.catawbiense, Rh.japonicum, Rh.maximum, Rh.luteum, Rh.molle, Rh.smirnowii) pamattipiem (2.2.att.).

Arī literatūrā ir minēts, ka Latvijā introducēto rhododendru sēklas pieder alpīnajam un meža tipam [8,67,143].

Pēc būtības sēkla ir nobriedis sēklaizmetnis, kas satur dīgli, barības vielu rezerves un indumentus, kuru attīstības rezultātā izveidojies sēklapvalks, kurē pilda aizsargfunkcijas [89].

Sēklapvalks aizsargā sēklā ieslēgto dīgli no dažādiem nelabvēlīgiem apstākļiem. Tā virsma var būt gluda vai arī reljefa, ar dažādiem ieliekumiem un izliekumiem, kas var būt par kritēriju augu taksonu sistematizēšanā. Pēc sēklapvalka virsmas skulptūras var noteikt ne tikai augu sugas, bet pat vēl sīkākas sistematiskās kategorijas [123].

Līdz tam brīdim, kamēr no sēklas izaugušais sporofīts kļūst spējīgs fotosintezēt, tas attīstās uz sēklā esošo rezerves barības vielu rēķina. Tātad, viena no sēklas pamatfunkcijām ir rezerves barības vielu uzglabāšana. Dažu augu sēklās tās uzkrājušās galvenokārt ārpus dīgļa - endospermā un perispermā. Endosperma attīstās no diviem polāriem kodoliem, kas saplūst ar



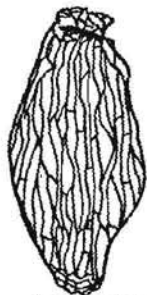
Rh. camtschaticum



Rh. catawbiense



Rh. japonicum



Rh. ledebourii



Rh. maximum



Rh. luteum



Rh. molle



Rh. schlippenbachii

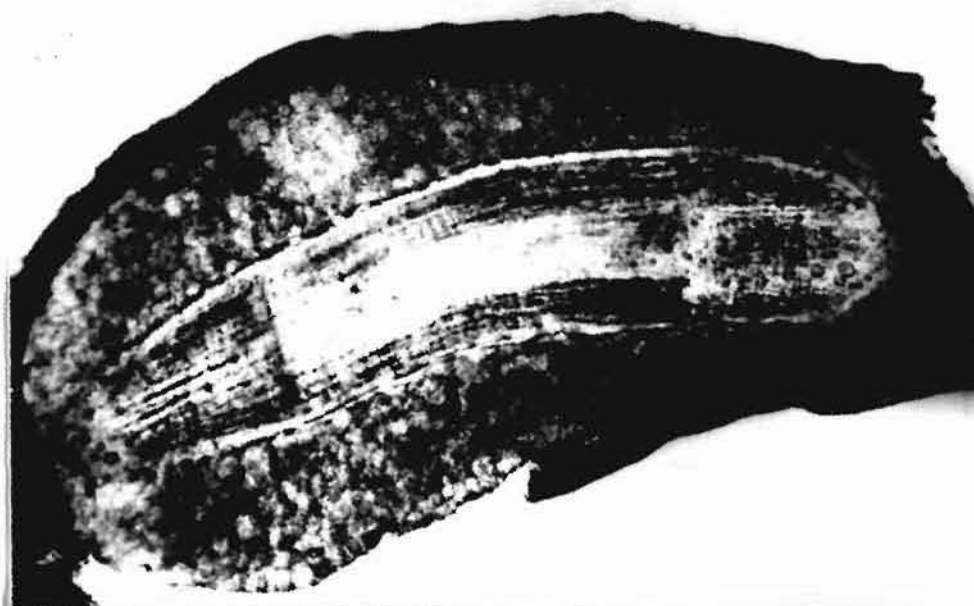


Rh. sichotense



Rh. smirnowii

2.2. attēls. Rododendru sugu sēklu forma.



2.3. attēls. Rh. schlippenbachii sēklas šķērsriezums.

spermija kodolu dīgļa maisiņa centrālajā šūnā, bet perisperma ir sporofīta nūcelārie audi. Tomēr daudziem divdīgļlapjiem šo audu mūžs ir īss un dīgļis attīstības gaitā tos pavisam vai daļēji patērē vēl, pirms sēkla pāriet miera stāvoklī. Šajā gadījumā barības vielu rezerves satur dīgļa audi, īpaši dīgļlapas [39,183].

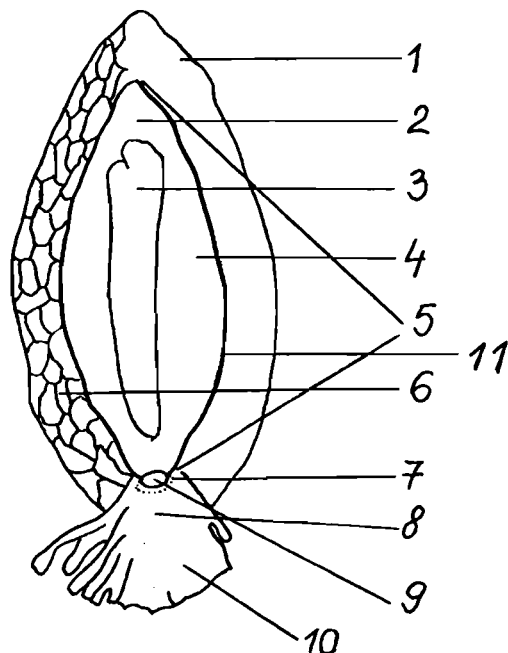
Sēklaizmetnim attīstoties par sēklu, tā daļas vairāk vai mazāk izmainās. Lielu sēklas daļu aizņem dīgļis (viens vai kopā ar endospermu), bet integumenti, attīstoties par sēklapvalku, parasti kļūst stipri plānāki un daļēji sadalās. Sēkleja pazūd, dažreiz tās vieta redzama ar audiem aizpildīta atvere. Visa sēklaizmetņa kājiņa (funikuls) vai tā daļa atdalās no sēklaizmetņa, atsedzot sēklas nabu. Uzskata, ka caur sēklas nabu ūdens var tikt uzņemts vieglāk nekā caur pārējo sēklapvalku [39,183].

Anatropos sēklaizmetņos funikuls lielākoties ir saaudzis ar sēklaizmetni. Sēklas atdalīšanās tad notiek funikula pamatnes tuvumā, cieši pie placentas. Šādās sēklās funikuls saglabājas kā gareniska iedobe - sēklas šuve - vienā sēklas pusē [2,49,183].

No ārējām sēklu pazīmēm svarīgi ir forma, izmēri, sēklapvalka virsmas raksturs, sēklas nabas atrašanās vieta, kam ir liela nozīme, nosakot saiknes starp taksoniem [89,110]. Pētot sēklu attīstības īpatnības, svarīga pazīme ir sēklaizmetņa stāvoklis (taisns vai dažādi izliekts) [28]. Martins kā galveno sēklu identifikācijas pazīmi ir izvēlējis dīgli, un proti, tā

formu, atrašanās vietu sēklā un izmērus [82].

Rhododendru sēkla sastāv no dīgļa, endospermas, kas kopā veido sēklas kodolu, sēklapvalka, spārniem un piedēkļiem abos sēklas galos (2.4.att.). Sēklu atkarībā no tā, kuras no šīm sastāvdaļām tai nav, pieskaita pie kāda no trīs minētajiem sēklu morfoloģiskajiem pamattipiem.



2.4.att. Rododendru sēklas anatomiskās uzbūves shēma:

1 - galotnes piedēklis * ; 2 - sēklas galotne; 3 - dīgļis; 4 - endosperma; 5 - sēklas kodols; 6 - spārni; 7 - sēklejas piesūceknis; 8 - sēklas naba; 9 - sēkleja; 10 - sēklas nabas piedēklis *; 11 - sēklapvalks.
* - tikai sēklām ar piedēkļiem [49].

Rhododendru sēklas forma ir atkarīga no sēklas kodola formas un sēklapvalka. Tā var būt regulāra vai neregulāra, vārpstveida, apaļa, mandeļveida, kantaina, taisna vai liekta. Šķērsgriezumā sēkla var būt ieapaļa, kantaina, saplacināta, dažkārt vietām ar iedobi [49].

Sēklapvalks gandrīz vienmēr ir spīdīgs. Tā

krāsa variē no balti dzeltenas (*Rh. canadense* (L.) Torr.), dzelteni brūnas (*Rh. japonicum* Sur.), sarkanbrūnas (*Rh. catawbiense* Michx.) līdz pat tumši brūnai (*Rh. maximum* L.). Tāpat variē arī sēklapvalka virsmas šūnu izkārtojums. Sēklapvalka spārni var būt izveidojušies visapkārt sēklai, no vienas puses vai arī pie atsevišķiem sektoriem [49].

Svarīgi rododendru sēkļu morfoloģiskie rādītāji ir sēkļu platums, garums, 1000 sēkļu masa, sēkļu skaits vienā gramā [49,69,143,153]. Sēklām atkarībā no to piederības kādam no sēkļu morfoloģiskajiem pamattipiem (2.1.att.) mērījumi jāizdara atšķirīgi. Mērot garumu jāievēro, ka sēklām bez spārniem (alpīnais tips) jāmēra sēklapvalka ietvertais sēklas kodols no nabas līdz sēklas galotnei. Sēklām ar spārniem (meža tips) garums jāmēra, ieskaitot spārnus, bet sēklām, kam ir gari lentveida piedēkļi (epifītais tips), jāmēra sēklapvalka ietvertā sēklas kodola garums un relatīvais piedēkļu garums [49].

Sēkļu izmērus - garumu un platumu - mērījām 30 sēklām 3 atkārtojumos katrai sugai, izmantojot binokulāro lupu, kas savienota ar skaitītāju F 558. Pēc tam tika aprēķināti vidējie sēkļu izmēri atsevišķos ievākšanas gados un vidējie izmēri vispār.

Pirms sēkļu diģtspējas eksperimentu veikšanas visām pētāmajām rododendru sugām 3 atkārtojumos tika noteikta 100 sēkļu masa, un pēc tās tika aprēķināta 1000 sēkļu vidējā masa. Sēklas tika svērtas uz analī-

tiskajiem svāriem. Pēc 1000 sēkļu vidējās masas tika aprēķināts sēkļu skaits 1 gramā. Aprēķina piemērs :

1000 sēkļu masa ir 0.2539 g

x sēkļu masa ir 1.0000 g ,

$$x = \frac{1000}{0.2539} = 3939 \text{ sēklas 1 gramā.}$$

Mūsu veiktie brīvdabas rododendru savvaļas suņu sēkļu pētījumi rāda, ka morfoloģisko rādītāju atšķirības ir vērojamas ne tikai starp dažādu suņu sēklām, bet arī starp vienas sugas dažādos gados ievāktām sēklām (2.1. tabula).

Vislielākās sēklas ir Japānas rododendram - to garums vidēji ir 3.37 mm un platums - 1.18 mm. Lielas sēklas ir arī sugām *Rh. luteum* - attiecīgi 3.33 mm un 1.10 mm un *Rh. molle* - 3.31 mm un 1.13 mm. Kā rāda sēkļu izpēte binokulārajā lupā, visu trīs minēto suņu sēklas pieder sēkļu "meža tipam" (2.2. att.). Šim tipam raksturīgi sēkļu spārni, kas arī tām dod vislielākos izmērus. Lai gan arī *Rh. catawbiense* un *Rh. smirnowii* sēklas pieder šim tipam, to izmēri tomēr ir mazāki nekā pirmo trīs suņu sēklām. Kā jau var gaidīt, vismazākās ir "alpīnā tipa" sēklas (2.2. att.), kas raksturīgas sugām *Rh. camtschaticum* - sēkļu vidējais garums un platums attiecīgi 0.96 mm un 0.36 mm, *Rh. ferrugineum* 1.06 mm un 0.32 mm, *Rh. ledebourii* - 1.31 mm un 0.59 mm un *Rh. sichotense* - 1.35 mm un 0.59 mm. Šī tipa sēklām spārnu nav, tādēļ arī tās ir mazākas.

Kā izņēmums šeit ir jāatzīmē suga *Rh. schlippenbachii* - lai gan tās sēklas pieder "alpīnajam ti-

Nr p. k.	Sugas \ šķirnes \ hibrīda \ nosaukums	Sēklu ievāk- šanas gads	Sēklu garums (mm) M ± m		Sēklu platums (mm) M ± m		1000 sēklu masa (g) M ± m		Sēklu skaits 1 gramā (gab.) M ± m	
			pa gadiem	vidēji	pa gadiem	vidēji	pa gadiem	vidēji	pa gadiem	vidēji
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1.	Rh. brachycarpum	1986	2.74 ± 0.03		0.86 ± 0.04		0.2539 ± 0.0063		3939 ± 180	
		1988	2.16 ± 0.02	2.35 ± 0.04	0.80 ± 0.01	0.77 ± 0.03	0.1845 ± 0.0047	0.1716 ± 0.0038	5420 ± 276	7488 ± 492
		1991	2.15 ± 0.07		0.66 ± 0.03		0.0763 ± 0.0005		13106 ± 1021	
2.	Rh. camtschaticum	1986	0.90 ± 0.03		0.35 ± 0.01		0.0263 ± 0.0007		38023 ± 1977	
		1988	0.98 ± 0.03	0.96 ± 0.03	0.37 ± 0.02	0.36 ± 0.01	0.0330 ± 0.0007	0.0329 ± 0.0007	30303 ± 1692	31257 ± 1896
		1991	0.99 ± 0.03		0.37 ± 0.01		0.0393 ± 0.0007		25445 ± 2019	
3.	Rh. catawbiense	1986	2.42 ± 0.07		0.69 ± 0.04		0.1390 ± 0.0253		7194 ± 698	
		1988	1.57 ± 0.07	1.87 ± 0.07	0.53 ± 0.03	0.55 ± 0.03	0.0690 ± 0.0059	0.0848 ± 0.0106	14493 ± 977	14428 ± 930
		1991	1.61 ± 0.07		0.42 ± 0.02		0.0463 ± 0.0007		21598 ± 1115	
4.	Rh. ferrugineum	1986	1.11 ± 0.04		0.33 ± 0.01		0.0343 ± 0.0005		29154 ± 1267	
		1988	0.97 ± 0.03	1.06 ± 0.04	0.27 ± 0.04	0.32 ± 0.02	0.0250 ± 0.0002	0.0317 ± 0.0005	40000 ± 3198	32388 ± 2024
		1991	1.10 ± 0.06		0.35 ± 0.01		0.0357 ± 0.0007		28011 ± 1641	
5.	Rh. japonicum	1986	3.54 ± 0.13		1.20 ± 0.04		0.1940 ± 0.0012		5155 ± 168	
		1988	3.25 ± 0.18	3.37 ± 0.14	1.13 ± 0.05	1.18 ± 0.04	0.2280 ± 0.0060	0.2167 ± 0.0029	4386 ± 311	4642 ± 262
		1991	3.33 ± 0.10		1.22 ± 0.04		0.2280 ± 0.0014		4386 ± 276	
6.	Rh. ledebourii	1986	1.47 ± 0.09		0.62 ± 0.02		0.0877 ± 0.0007		11403 ± 598	
		1988	1.29 ± 0.09	1.31 ± 0.07	0.54 ± 0.04	0.59 ± 0.03	0.0867 ± 0.0007	0.0837 ± 0.0009	11534 ± 870	11992 ± 756
		1991	1.18 ± 0.03		0.60 ± 0.03		0.0767 ± 0.0014		13038 ± 796	
7.	Rh. luteum	1986	3.31 ± 0.11		1.17 ± 0.11		0.2867 ± 0.0079		3488 ± 210	
		1988	3.10 ± 0.15	3.33 ± 0.04	0.92 ± 0.02	1.10 ± 0.06	0.1858 ± 0.0069	0.2238 ± 0.0053	5382 ± 416	4632 ± 337
		1991	3.59 ± 0.15		1.21 ± 0.05		0.1990 ± 0.0012		5025 ± 384	
8.	Rh. maximum	1986	1.59 ± 0.06		0.52 ± 0.02		0.1533 ± 0.0045		6523 ± 417	
		1988	1.80 ± 0.02	1.73 ± 0.04	0.59 ± 0.01	0.56 ± 0.02	0.1914 ± 0.0050	0.1439 ± 0.0039	5225 ± 390	7743 ± 552
		1991	1.81 ± 0.05		0.57 ± 0.02		0.0870 ± 0.0022		11494 ± 848	
9.	Rh. molle	1986	3.29 ± 0.18		1.04 ± 0.05		0.1587 ± 0.0017		6301 ± 399	
		1988	3.24 ± 0.11	3.31 ± 0.11	1.22 ± 0.08	1.13 ± 0.06	0.2113 ± 0.0017	0.1793 ± 0.0022	4733 ± 235	5662 ± 272
		1991	3.40 ± 0.05		1.08 ± 0.06		0.1680 ± 0.0031		5952 ± 182	
10	Rh. schlippenbachii	1986	1.91 ± 0.04		0.82 ± 0.02		0.4828 ± 0.0224		2071 ± 106	
		1988	2.40 ± 0.07	2.15 ± 0.06	0.84 ± 0.02	0.84 ± 0.02	0.6035 ± 0.0220	0.4914 ± 0.0267	1657 ± 58	2102 ± 95
		1991	2.14 ± 0.06		0.84 ± 0.03		0.3880 ± 0.0356		2577 ± 122	
11	Rh. sichotense	1986	1.34 ± 0.04		0.58 ± 0.02		0.1103 ± 0.0050		9066 ± 429	
		1988	1.36 ± 0.03	1.35 ± 0.03	0.57 ± 0.03	0.59 ± 0.03	0.1080 ± 0.0025	0.1098 ± 0.0042	9259 ± 440	9111 ± 416
		1991	1.36 ± 0.03		0.61 ± 0.03		0.1110 ± 0.0050		9009 ± 378	
12	Rh. smirnowii	1986	1.74 ± 0.04		0.65 ± 0.04		0.0960 ± 0.0014		10417 ± 637	
		1988	1.96 ± 0.06	1.83 ± 0.05	0.61 ± 0.02	0.62 ± 0.03	0.1101 ± 0.0033	0.1024 ± 0.0020	9083 ± 569	9800 ± 621
		1991	1.80 ± 0.04		0.59 ± 0.02		0.1010 ± 0.0014		9901 ± 656	

pan". to izmēri ir krietni lielāki nekā pārējām "alpīnā tipa" sēklām - garums un platums attiecīgi 2.15 mm un 0.84 mm (2.1. tabula). Tātad var gaidīt, ka šīs sugas sēklas ir krietni smagākas nekā pārējām sugām. Tieši to arī apliecināja sēklu svēršana - 2.1. tabulā redzams, ka vidējā *Rh. schlippenbachii* 1000 sēklu masa ir 0.4914 grami. *Rh. luteum* 1000 sēklas sver 0.2238 gramus un *Rh. japonicum* sēklas - 0.2167 gramus, lai gan to izmēri krietni pārsniedz Šlipenbaha rododendra sēklu izmērus. Visvieglākās sēklas ir sugām *Rh. camtschaticum* un *Rh. ferrugineum* - 1000 sēklu masa attiecīgi 0.0329 g un 0.0317 g. 1000 sēklu masa norāda uz sēklu lielumu - jo rupjākas ir sēklas un jo vairāk tajās ir uzkrāts barības vielu, jo lielāka ir 1000 sēklu masa. Šis rādītājs raksturo sēklu blīvumu, pēc kura var spriest arī par sēklu kvalitāti, to brieduma pakāpi un barības vielu daudzumu tajās. Vienādu sēklu izmēru gadījumā lielāka 1000 sēklu masa liecina par lielākām barības vielu rezervēm sēklās.

Apqriežti proporcionāls rādītājs 1000 sēklu masai ir to skaits 1 gramā. Kā rāda aprēķini, vismazāk sēklu 1 gramā ir Šlipenbaha rododendram - 2102, bet visvairāk - Kamčatkas un Rudajam rododendram - attiecīgi - 31257 un 32388 sēklas.

Kā redzams 2.1 tabulā, atšķirīgi morfoloģiskie rādītāji ir ne tikai dažādu sugu sēklām, bet arī vienas sugas dažādos gados ievāktām sēklām. Tā, lai gan 1986., 1988. un 1991. gados ievāktu *Rh. brachycarpum* sēklu iz-

mēri nav pārāk atšķirīgi - garums attiecīgi pa gadiem - 2.74 mm, 2.16 mm un 2.15 mm, bet platums - 0.86 mm, 0.80 mm un 0.66 mm, tomēr 1991. gada sēklas ir vairāk nekā 3 reizes vieglākas par 1986. gada sēklām un vairāk nekā 2 reizes vieglākas par 1988. gada sēklām. Tas raksturo barības vielu daudzumu tajās un tāpat arī to kvalitāti. Par šī pienēmuma pareizību var pārliecināties, veicot sēklu dīgtspējas eksperimentus (2.1.2.2. nod.).

2.1.2. Rododendru sēklu kvalitātes raksturojums.

Rododendru sugu pavairošanā pielieto galvenokārt generatīvo metodi, t.i., pavairošanu ar sēklām. Tā kā rododendru selekcijā un generatīvajā pavairošanā liela nozīme ir sēklu materiālam, tad ir nepieciešams noskaidrot sēklu kvalitātes jēdzienu.

Faktori, kas nosaka introducēto kokaugu un krūmaugu sēklu kvalitāti, ir ļoti dažādi. Tie var būt gan iekšēji, gan ārēji faktori, un tie kompleksi ietekmē sēklu kvalitāti. Sēklu kvalitāti nosaka arī ģenētiskā vienveidība, vizuāli nosakāmās fizikālās īpašības, veselīgums, dzīvotspēja un augu produktivitāte lauka apstākļos, t.i., dīgstu parādīšanās temps, auga augšana un attīstība, un, visbeidzot, kultūru ražība [155].

Literatūrā ir atzīmēta sakarība starp kokaugu putekšņu kvalitāti un sekojošās sēklu ražas kvalitāti

[143,151,156]. Tā, pētot Latvijā introducēto rododendru sugu sēklu ražošanu, tika analizēta sakarība starp rododendru putekšņu kvalitāti un sēklu kvalitāti (masa, garums, platums). Visos gadījumos dzīvotspējīgākiem putekšņiem atbilst lielāka 1000 sēklu masa. Vairumam sugu tika konstatēta korelācija starp putekšņu dīgtspēju un un sēklu garumu: jo lielāka dīgtspēja, jo garākas sēklas. Korelācija starp putekšņu dīgtspēju un sēklu platumu nav konstatēta [143].

2.1.2.1. Rododendru sēklu miera periods.

Speciālajā literatūrā bieži ir norādīts uz sēklu miera perioda ciešu sakarību ar sēklu kvalitāti [157-159,164,166,175].

Terminu "miera periods" attiecībā uz sēklām bieži vien lieto vairākos gadījumos. Dažkārt par miera periodā esošām sēklām uzskata jebkuras sēklas, kas ne atrodas dīgšanas procesā, piemēram, sausas sēklas to uzglabāšanas laikā. Tomēr visbiežāk un pareizāk šo terminu lieto šaurākā nozīmē, kad pilnībā dzīvotspējīgas sēklas nedīgst apstākļos, kas parasti tiek uzskatīti par dīgšanai piemērotiem, un proti, lābvēlīgos temperatūras, ūdens un aerācijas apstākļos [166].

Sēklu spēja ilgstošā laika posmā nedīgstot saglabāt dzīvotspēju, ir viena no svarīgākajām augu pielāgošanās īpatnībām. Šī spēja ļauj augiem pārdzīvot ne-

labvēlīgus gada periodus, tāpēc augsnē izveidojas sēklu krājumi, kas ir svarīgs suņu saglabāšanās priekšnosacījums [159].

Literatūrā sastopams ļoti maz datu par rododendru sēklu dīģšanas bioloģiju. Uzskata, ka rododendru sēklām raksturīgs seklaais fizioloģiskais miers, bet pēc aukstās stratifikācijas pavasarī tās labi dīģst [158]. Nikolajeva [158] atzīmē, ka *Rh. lapponicum* (L.) Wahlenb. sēklas bez iepriekšējas aukstās stratifikācijas (4 grādi C) praktiski nedīģst pat gaismā. Tomēr sēklu apstrāde ar gibereliskābes A3 šķīdumu (32 mg/l 24h) pilnīgi pārtrauc mieru, īpaši, ja sēklu dīģšana notiek gaismā un pietiekoši augstā temperatūrā (15...27 grādi C).

Literatūrā ir atrodami arī dati par to, ka rododendru sēklas nepāriet miera stāvokli un stratifikācija tām nav nepieciešama [67,143,171]. Ir atzīmēts, ka rododendru sēklu dīģšanai nepieciešams daudz gaismas, un tāpēc izsējot tās neiestrādā substrātā. Sēklas, kas iestrādātas augsnē, nedīģst, kaut arī eksistē pārējie sēklu dīģšanai nepieciešamie faktori [15,67,143]. Par to liecina arī mūsu veiktie eksperimenti, kuros sēklas dīģzētas laboratorijas apstākļos gaismā un tumsā (2.1.3.3. nodaļa).

2.1.2.2. Svaigu rododendru sēklu dīgtspēja un dīgšanas enerģija.

Viens no svarīgākajiem sēklu materiāla kvalitātes rādītājiem ir sēklu dīgtspēja [148,153]. Tas ir rādītājs, kas raksturo noteiktā laikā un noteiktos optimālajos apstākļos - temperatūrā, mitrumā, apgaismojumā - normāli izdīgušo sēklu skaitu. Dīgtspēja atspoguļo dīgšanas gala rezultātus un to izsaka procentos [148]. Velingtons [112] dīgtspējas rezultātu laboratorijas apstākļos raksturo kā sēklu procentu, kas dīgst un vēlāk veido normālus augus standartizētos substrāta, mitruma un temperatūras apstākļos, lai garantētu rezultāta re - producēšanas iespēju.

Dīgtspējas pārbaudes rezultāti tiek izmantoti gan, lai noteiktu sēklu partijas derīgumu izsējai, gan arī salīdzinošai dažādu sēklu partiju novērtēšanai, kas nepieciešams tirdzniecībai ar sēklām, sēklu partiju apmaiņai starp botāniskajiem dārziem u.t.t. [149].

Veicot sēklu dīgtspējas pārbaudi laboratorijas apstākļos, tās ievieto atbilstošos apstākļos uz noteiktu laiku, kura ilgums ir atkarīgs no auga sugas un var variēt no 6 dienām redīsiem līdz 35 un vairāk dienām dažādu kokaugu sugām [56]. Mūsu veiktie eksperimenti ar rododendru sēklām rāda, ka šo augu sēklām optimālais dīdzēšanas termiņš laboratorijas apstākļos ir 14 dienas. Sēklu dīgtspējas pārbaudes laikā nepieciešama dīgstu novērtēšana. Starptautiskajos sēklu kvalitātes no -

teikšanas noteikumos [56] sēklu izdīdšanu apraksta kā to svarīgāko dīgļa struktūru parādīšanos un attīstīšanos, kas pārbaudāmajam sēklu tipam liecina par dīgļa spēju augsnē labvēlīgos apstākļos attīstīties par normālu augu.

Laboratorijas eksperimentu gaitā vairumu normālo dīgstu parasti likvidē starpposmu novērojumu laikā, bet daudzu aizdomīgu un nenormālu eksemplāru novērtēšana jāatliek līdz eksperimenta beigām, lai pārliedzīnātos, ka dīgsti, kas attīstās nedaudz lēnāk, bet citādi pilnīgi normāli, netiks nepareizi klasificēti. Tomēr slimos dīgstus vēlams uzskaitīt un likvidēt, tiklīdz slimība tiek konstatēta, lai nepieļautu infekcijas izplatīšanos starp citiem dīgstiem. No dīgstiem, kam sīki defekti, var izauzt normāli augi, un tos jāatšķir no citiem dīgstiem, kas ar savu stāvokli var nomākt pārējo normālu attīstību [112,149,179].

Lauka apstākļos izsētās sēklas tiek pakļautas dažādiem faktoriem, kas tām nedraud laboratorijā, tādēļ nav gaidāma precīza laboratorijas rezultātu atkārtošana. Sēklu dīgtspējas pazemināšanās lauka apstākļos salīdzinājumā ar dīgtspēju laboratorijā dažādos iecirkņos atšķirīgu augšnes apstākļu, laika apstākļu dēļ vai arī dažādos gados nebūs vienāda [149]. Vairāki autori [40, 79,149] atzīmē ļoti augstu korelāciju starp dažādu augu suņu sēklu dīgtspēju laboratorijas un lauka apstākļos.

Kā jau minēts, rododendru sēklas miera periodā nepāriet un stratifikācija tām nav nepieciešama [67,

143,1711, tāpēc visas dzīvotspējīgās sēklas to dīgšanai optimālos apstākļos dīgst. Atšķirībā no augiem, kuru sēklām raksturīgs miera periods, rododendriem sēklu dīgšanas spējas procents ir tāds pats kā dzīvotspējas procents.

Sēklu dīgšanas spējas noteikšanai laboratorijas apstākļos svaigas sēklas uzreiz pēc to ievākšanas un iztīrīšanas (2.2.1. nodaļa) tika diedzētas uz galdiem Petri platēs, istabas temperatūrā - +18...+20 grādos C (2.5. att.). Katram variantam tika veikti



2.5. attēls. Rododendru sēklu diedzēšana Petri platēs laboratorijas apstākļos.

tris atkārtojumi, un katrā atkārtojumā pentas 100 sēklas. Vienmērīga mitruma uzturēšanai katrā Petri plate, kurā atrodas viena atkārtojuma sēklas, ar filtrpapīra strēmeli bija savienota ar ūdens trauciņu, turklāt sēklas platēs tika diedzētas starp diviem filtrpapīra slāņiem. Sēklu dīgšana tika pārbaudīta katru dienu,

sākot ar sesto dienu pēc to izsējas. Izdīgušās sēklas tika uzskaitītas un likvidētas, iegūtais skaits - ierakstīts darba žurnālā (2.2. tabula). Eksperimenta beigās tika aprēķināta dīgtspēja katram varianta atkārtojumam atsevišķi un pēc tam - vidēji katram variantam.

Brīvdabas rododendru dažādos gados ievāktu svaigu vietējās reprodukcijas rododendru sēklu dīgtspēja redzama 2.3. tabulā. Pēc atsevišķu gadu dīgtspējām izrēķināta vidējā vērtība. Rezultāti rāda, ka visām brīvdabas rododendru vietējās reprodukcijas sēklām ir laba dīgtspēja - atkarībā no sugas tā svārstās robežās no 35.9 % līdz 87.0 %. Vislielākā dīgtspēja ir šādu sugu sēklām - *Rh. schlippenbachii* - 87.0 %, *Rh. luteum* - 80.4 %, *Rh. japonicum* - 79.0 %, *Rh. smirnowii* - 78.8 %. Visvājāko dīgtspēju laboratorijas apstākļos uzrāda *Rh. camtschaticum* un *Rh. ferrugineum* sēklas - attiecīgi 35.9 % un 43.4 %.

Ja pats par sevi šis rādītājs visai daudz neizsaka, tad tas lieliski raksturo sēklu kvalitāti saistībā ar citiem rādītājiem un faktoriem - 1000 sēklu masu, sēklu izmēriem, sēklu apgaismojumu un temperatūru to dīdēšanas laikā u.c.

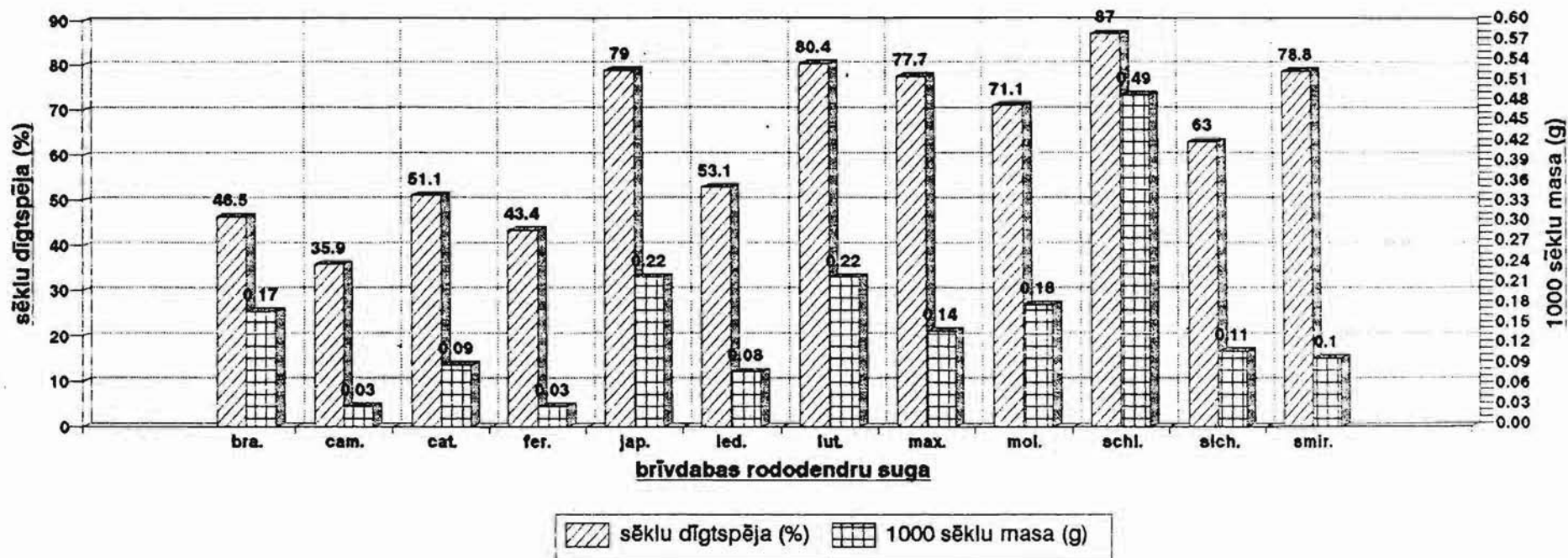
Salīdzinot rododendru sēklu dīgtspēju un 1000 sēklu masu, apstiprinājās 2.1.1. nodaļā izteiktais pieņēmums, ka tieši sēklu masa un nevis to izmēri raksturo barības vielu daudzumu tajās un tātad arī to kvalitāti.

2.3. tabula. Dažādu gadu svaigu rododendru sēklu dīgtspēja.

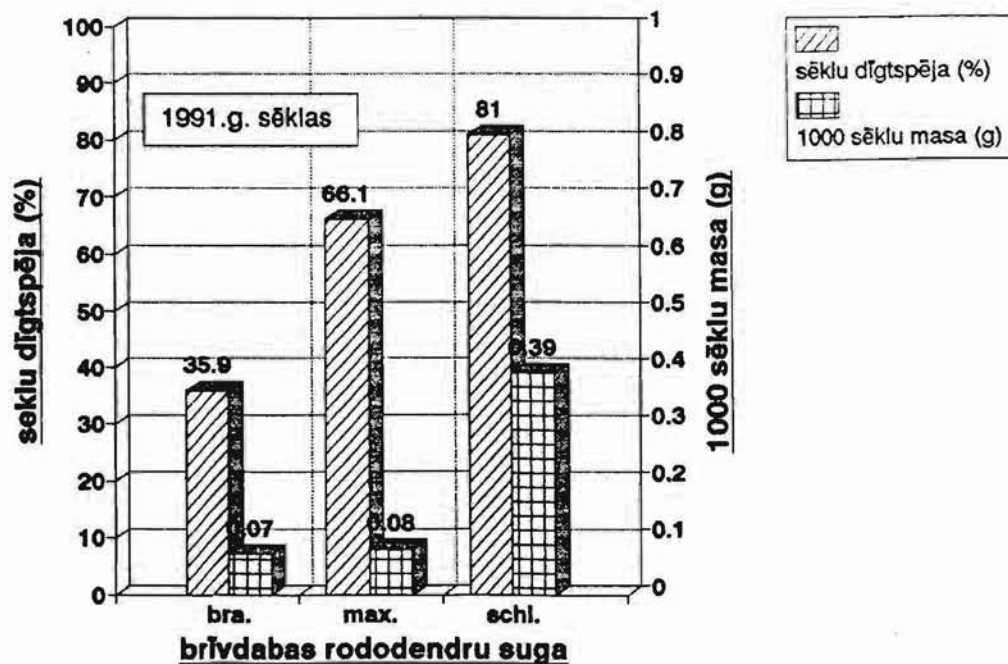
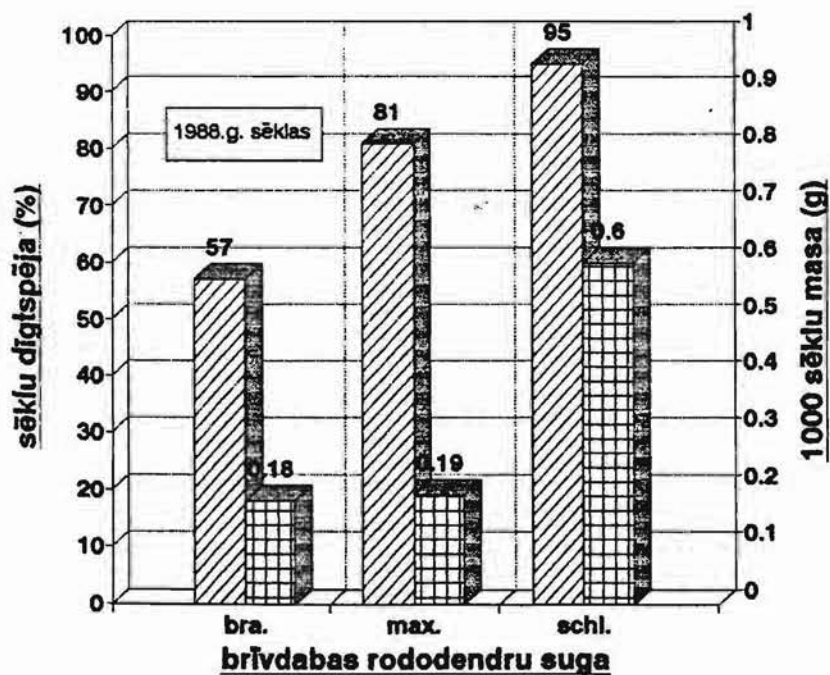
Nr. D. k.	Sugas nosaukums	Sēklu ievāk- šanas gads	Sēklu dīgtspēja (%)	
			pa gadiem	vidēji
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Rh. brachycarpum	1988 1991	57.0 35.9	46.5
2.	Rh. camtschaticum	1984 1990 1991	21.0 61.0 25.7	35.9
3.	Rh. catawbiense	1984 1990 1991	79.0 28.0 46.3	51.1
4.	Rh. ferrugineum	1990 1991	31.1 55.7	43.4
5.	Rh. japonicum	1984 1990 1991	89.0 60.0 88.0	79.0
6.	Rh. ledebourii	1984 1985 1991	61.0 27.0 71.3	53.1
7.	Rh. luteum	1984 1988 1991	81.0 82.0 78.1	80.4
8.	Rh. maximum	1984 1988 1991	86.0 81.0 66.1	77.7
9.	Rh. molle	1984 1985 1991	76.0 51.0 86.2	71.1
10.	Rh. schlippenbachii	1984 1988 1991	85.0 95.0 81.0	87.0
11.	Rh. sichotense	1984 1985 1991	78.0 50.0 61.0	63.0
12.	Rh. smirnowii	1984 1985 1991	84.0 79.0 73.5	78.8

Izmantojot 2.1 un 2.3. tabulas, tika uzzīmētas diagrammas, kurās atklājās tieša proporcionalitāte starp 1000 sēklu masu un to dīgtspēju - jo lielāka ir 1000 sēklu masa, jo lielāka sēklu dīgtspēja ir sagaidāma (2.6. un 2.7. attēli). Tā, 2.6. attēlā redzamajā diagrammā var izsekot šādai rādītāju virknei - dīgtspēja un 1000 sēklu masa sugām attiecīgi - Rh. camtschaticum - 35.9 % un 0.03 g, Rh. ferrugineum - 43.4 % un 0.03 g, Rh. ledebourii - 53.1 % un 0.08 g, Rh. sichotense - 63.0 % un 0.11 g, Rh. molle - 71.1 % un 0.18 g, Rh. japonicum - 79.0 % un 0.22 g, Rh. luteum - 80.4 % un 0.22 g, Rh. schlippenbachii - 87.0 % un 0.49 g.

Šī sakarība ir novērojama ne tikai, salīdzinot savā starpā dažādu sugu vidējos rādītājus, bet arī, salīdzinot sēklu dīgtspēju un 1000 sēklu masu katrai sugai atsevišķi dažādos to ievākšanas gados (2.7. attēls). Kā paraugu var aplūkot Rh. brachycarpum, Rh. maximum un Rh. schlippenbachii sēklas. Ļoti labi ir redzama tendence šiem abiem rādītājiem samazināties - gan 1000 sēklu masa, gan to dīgtspēja 1991. gada sēklām ir mazāka nekā 1988. gada sēklām. Turklāt šo abu rādītāju dinamika savstarpēji ir tieši proporcionāla. Tā, Rh. brachycarpum dīgtspēja 1988. gada sēklām ir 57.0 % un 1000 sēklu masa - 0.18 g, 1991. gadā ievāktās 1000 sēklas sver 0.07 g, un zemāka ir arī to dīgtspēja - tikai 35.9 %. Līdzīgi arī sugai Rh. maximum 1988. gadā šie abi rādītāji bija 81.0 % un



2.6. attēls. Brīvdabas rododendru sugu sēklu vidējās dīgļspējas un vidējās 1000 sēklu masas salīdzinājums (pēc 2.1. un 2.3. tabulām).



2.7. attēls. Dažu brīvdabas rododendru sugu 1000 sēklu masas un sēklu dīgļspējas salīdzinājums atsevišķos gados.

0.19 g, bet 1991. gadā - 66.1 % un 0.08 g, bet sugai Rh. schlippenbachii - 1988. gadā - 95 % un 0.60 g, un 1991. gadā - 81.0 % un 0.39 g (2.7. attēls). Tātad rododendru sēklu kvalitāti vienlīdz labi raksturo gan 1000 sēklu masa, gan to dīgtspēja - jo lielāka ir masa, jo augstāku dīgtspēju var sagaidīt, un jo kvalitatīvāks ir sēklu materiāls.

Vienlaicīgi jāņem vērā, ka sēklu dīgtspēja rododendru ģints ietvaros ir visai relatīvs jēdziens, jo, ja, piemēram, Rh. camtschaticum 1990. gada sēklām dīgtspēja 61.0 % (2.3. tabula) ir šai sugai ļoti labs rādītājs, un norāda, ka sēklu materiāls ir ļoti kvalitatīvs, tad Rh. japonicum šī paša gada svaigu sēklu dīgtspēja bija līdzīga - 60 % (2.3. tabula), kas ir šai sugai ļoti slikts rādītājs, un var secināt, ka 1990. gadā Japānas rododendra sēklu materiāls nav bijis sevišķi kvalitatīvs.

Tātad, lai gan sēklu dīgtspēja ir svarīgākais rododendru sēklu kvalitātes rādītājs, tomēr tas adekvāti raksturo sēklas tikai ciešā saistībā ar citu rādītāju - 1000 sēklu masu.

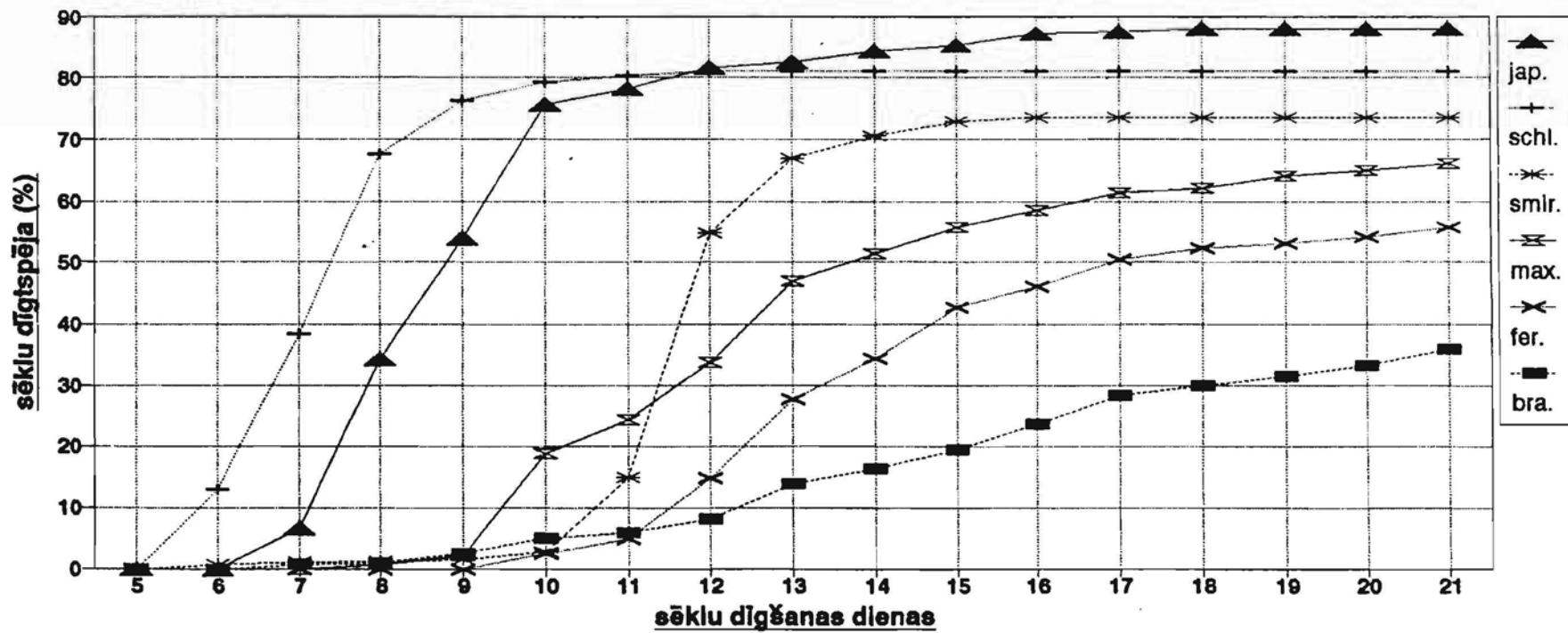
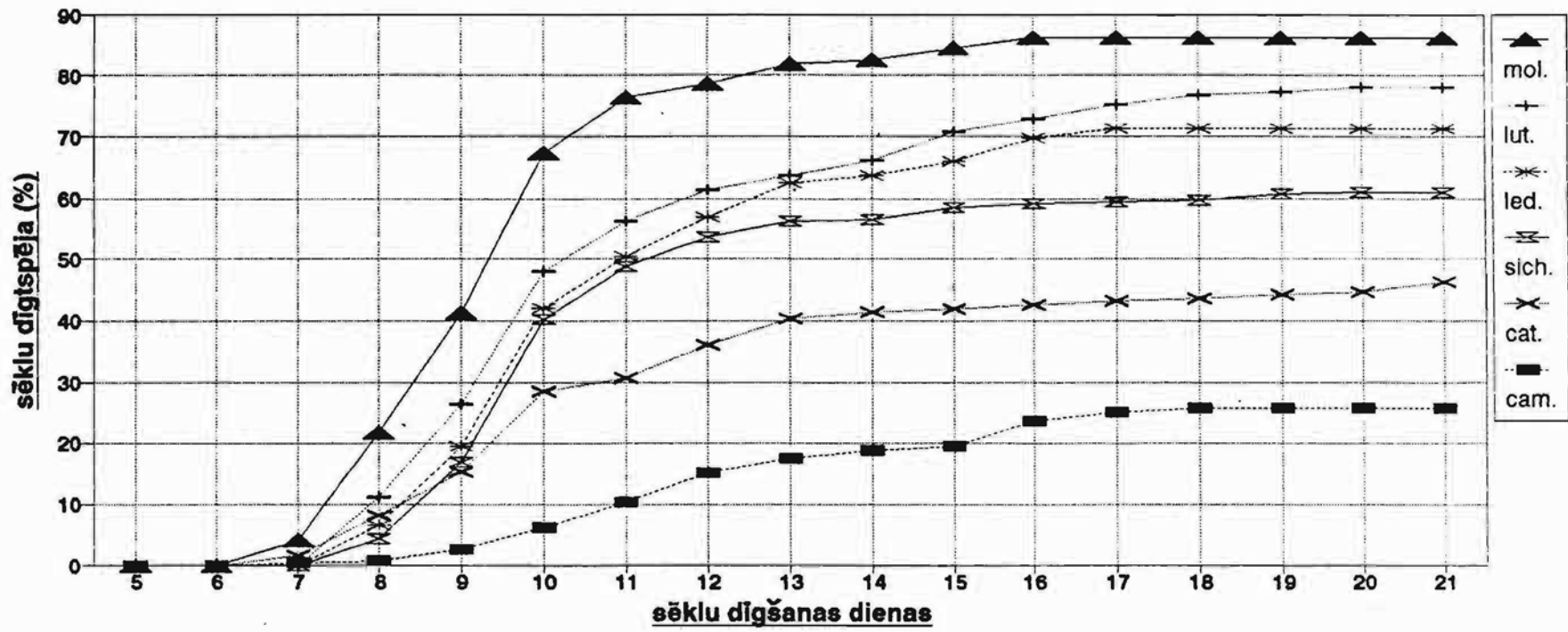
Vienlaicīgi ar rododendru sēklu dīgtspēju ir jānosaka arī to dīgšanas enerģija, kas raksturo sēklu dīgšanas ātrumu. Sēklu dīgšanas enerģija ir viens no bioloģiskajiem rādītājiem, kas raksturo auga dzīvotspēju un ir ievērojami atkarīgs no sēklu kvalitātes, izmēriem, svara, dīgļa svara, ķīmiskā sastāva. Sēklām ar pazeminātu dīgšanas enerģiju tiek kavēts fosfora

savienojumu metabolisms, ir zems augstmolekulāro vielu saturs, kas ir aktīvi starpprodukti un enerģijas avots sintēzes procesiem. Sēklu dīgšanas enerģija ietekmē visa auga tālāko attīstību [138].

Ja dīgtspēja atspoguļo tikai dīgšanas gala rezultātu, tad dīgšanas enerģija parāda sēklu dīgšanas ātrumu visa dīgšanas procesa gaitā. Dīgšanas enerģiju ataino līknes veidā, kur uz vienas ass ir atzīmēta dīgtspēja, bet uz otras - dīdzēšanas dienas [38,69, 148].

Dīgšanas enerģijas līkni var uzzīmēt, zinot sēklu dīgtspējas procentu katrā atsevišķā dīgšanas dienā, ko savukārt ir viegli izrēķināt, izmantojot mūsu darba žurnāla pieraksta veidu (2.2.tabula). Piemēram, gaismas variantā *Rh. japonicum* sēklas 6. dienā vēl nedīgst, 7. dienā vidēji ir sadīgušas 6.7 sēklas, 8. dienā - 27.7 un 9. dienā - 19.7 sēklas. Tātad 7. dienā dīgtspēja ir 6.7 % , 8. dienā - $6.7 + 27.7 = 34.4$ % , bet 9. dienā jau $34.4 + 19.7 = 54.1$ % utt., līdz 18. dienā tā sasniedz maksimālo - 88.0 % (2.2. tabula). Tātad, lai iegūtu skaitļus, ko atlikt uz dīgtspējas ass, dotās dienas dīgtspēja ir jāpieskaita visu iepriekšējo dienu dīgtspēju summai.

Šādā veidā mēs ieguvām 1991. gada svaigu sēklu dīgšanas enerģijas līknes visām rododendru sugām, kam tika pārbaudīta dīgtspēja (2.8. attēls). Pēc līknēm redzams, ka vislielākā dīgšanas enerģija ir *Rh. schlippenbachii* sēklām - tās sāk dīgt jau 6. dienā



2.8. attēls. Brivdabas rododendru sugu svaigu 1991. gada sēklu dīgšanas enerģija.

un maksimālo dīgtspēju - 81.0 % - ir sasniegušas 12. dienā pēc izsēšanas. Strauji ir dīgušas arī Rh. japonicum, Rh. molle un Rh. luteum sēklas. Šīm četrām sugām dīgšanas enerģija ir vislielākā, par ko liecina stāvās līknes (2.8. attēls). Vidēju dīgšanas enerģiju vērojam sugām Rh. smirnowii , Rh. ledebourii , Rh. maximum un Rh. sichotense - šīm sugām līknes ir lēzenākas, bet pārējo sugu sēklas dīgst ar vāju enerģiju - visvājākā tā ir Rh. camtschaticum un Rh. brachycarpum sēklām.

Šeit atkal saskatāma aprakstītā rādītāja tieša proporcionalitāte ar 1000 sēklu masu. Visām 4 sugām, kam novērota vislielākā dīgšanas enerģija, ir no visām pētītajām sugām vislielākā 1000 sēklu masa, un otrādi - sugām, kam ir mazākā dīgšanas enerģija, tika konstatēta arī vismazākā 1000 sēklu masa.

Tikko minēti dati parāda, ka visadekvātākie rododendru sēklu kvalitātes rādītāji ir sēklu dīgtspeja un to dīgšanas enerģija, ja tie aplūkoti saistībā ar 1000 sēklu masu.

2.1.2.3. Rododendru sēklu kvalitātes izmaiņas, tās ilgstoši uzglabājot.

Aplūkojot jautājumus par rododendru sēklu kvalitāti, jāņem vērā arī izmaiņas, kas notiek sēklās to uzglabāšanas laikā un būtiski ietekmē to dzīvot -

spēju. Protams, vairāk vai mazāk sēklu dzīvotspēju to uzglabāšanas laikā ietekmē auqu iedzimtības īpatnības, tomēr galvenie faktori, kas, uzglabājot sēklas, ietekmē to dzīvotspēju, ir mitrums un temperatūra [136,155,162,167].

Abiem šiem faktoriem ir pakārtotas uzglabāšanas laikā sēklās notiekošās citoloģiskās, ģenētiskās un metabolisma izmaiņas, kā rezultātā sēklas zaudē dzīvotspēju [132,134,136,149,160,161,167,168]. Šo izmaiņu konstatēšana ne tikai ļauj izskaidrot sēklu zemās dīgtspējas cēloņus, bet arī sniegt rekomendācijas, kā šo dīgtspēju uzlabot. Tā, pateicoties pētījumiem šajā jomā, ir izdevies dīgtspēju zaudējušām sēklām normalizēt vielu maini un stimulēt to dīgšanu, iedarbojoties uz tām ar temperatūru, gaismu vai arī bagātinot tās ar vajadzīgajiem metabolītiem [162].

Vairāki autori [47,162] uzsver mitruma lielo nozīmi, lai saglabātu sēklu dīgtspēju, tās uzglabājot, ar faktu, ka sēklu mitruma saturs samazināšana tikai par 1 % pagarina to uzglabāšanas ilgumu divas reizes. Šeit, protams, jāzina sēklu kritiskais mitrums, pie kura tajās nenotiek neatgriezeniskas pārmaiņas. Paaugstināta mitruma saturs negatīvā ietekmē uz sēklu dzīvotspēju, īpaši paaugstinātas temperatūras apstākļos, darbojas kā vielu maini paaugstinājošs faktors. Tā rezultātā sēklās tiek iztērēti ne vien elpošanai nepieciešamie oglekļahidrāti, bet arī citi metabolīti, savukārt uzkrājas vielu maini gada produk-

ti. Megairs [155] atzīmē, ka sēkļu dzīvotspējas saglabāšanās ilgstošā laika periodā ir atkarīga galvenokārt no to mitruma satura un ka vairumam lauksaimniecībā izmantojamo augu sēklas labi saglabājušās slēgtās noliktavās neregulējamas temperatūras apstākļos (no -4 līdz +52 grādiem C), ja to mitruma saturs, ievietojot tās noliktavās, nepārsniedza 10 % [155].

Tātad līdztekus mitruma saturam sēkļu dzīvotspēju ietekmē arī temperatūra. Sēkļu uzglabāšana augsta mitruma un temperatūras apstākļos pazemina fermentu aktivitātes veicināšanai nepieciešamo substrātu saturu. Savukārt sēkļu pāržāvēšanas rezultātā denaturējas olbaltumvielas un inaktivējas visi fermenti. Sēklām dīgstot zemā temperatūrā, nenotiek jau izveidojušos ribosomu un rRNS reaktivācija, tādēļ tiek nomākta polisomu veidošanās un olbaltumvielu sintēze [134,155]. Visi šie piemēri rāda, ka sēkļu uzglabāšanai un dīgšanai nepieciešams optimāls temperatūras režīms, kas būtiski ietekmē vielu maiņas procesu norisi tajās, līdz ar to arī normālu un veselīgu dīgstu attīstīšanos.

Tā kā rododendru generatīvajā pavairošanā jautājums par sēkļu kvalitāti ir ļoti svarīgs, tad, lai pārlicinātos par rododendru sēkļu kvalitātes izmaiņām, tās uzglabājot, mēs veicām brīvdabas rododendru dažāda vecuma sēkļu dīgtspējas pārbaudi.

Dīgtspēja tika noteikta 1992. gada martā 6 gadus vecām, 4 gadus vecām un svaigām brīvdabas rodo-

dendru vietējās reprodukcijas sēklām. Dīgtspējas noteikšanai tika izmantots 2.1.2.2. nodaļā jau aprakstītais panēmiens. Eksperimenta rezultāti redzami 2.4. tabulā.

Brīvdabas rododendru dažāda vecuma sēklu dīgtspējas pārbaude ļāva secināt, ka, novecojot to kvalitāte strauji pazeminās. Tā, 2.4. tabulā redzams, ka svaigām rododendru sēklām dīgtspēja ir augsta - no 25.7 % zemajai sīkziedu sugai *Rh. camtschaticum* līdz 88.0 % vasarzaļajai sugai *Rh. japonicum*. Liela dīgtspēja ir arī sugām *Rh. molle* - 86.2 % , *Rh. schlippenbachii* - 81.0 % , *Rh. luteum* - 78.1 % . No 1988. gada ražas pēc 4 gadiem laba dīgtspēja ir saglabājusies tikai smagajām sēklām - *Rh. japonicum* (1000 sēklu masa - 0.2280 g) - 76.7 % un *Rh. schlippenbachii* (1000 sēklu masa - 0.6035 g) - 53.3 % . Nemaz nav dīgušas *Rh. ferrugineum* sēklas (1000 sēklu masa - 0.0250 g), bet pārējo suqu sēklu dīgtspēja ir nenozīmīga - 0.3... ..4.5 % (2.4. tabula). Savukārt 6 gadus vecas sēklas nevienai no sugām vairs nedīgt. Tātad brīvdabas rododendru vietējās reprodukcijas sēklas, tās ilgstoši uzglabājot istabas temperatūrā, strauji zaudē savu kvalitāti - pēc 6 gadiem tās vairs nedīgst.

Šis secinājums mums lika meklēt apstākļus, kādos, uzglabājot sēklas, tās savu kvalitāti saglabātu ilgstošā laika periodā. Virknē darbu [134,155,161,167] to autori ir parādījuši, ka dažādu auqu sēklām šādi apstākļi ir pazemināta temperatūra. Lai pārliccinātos,

2.4. tabula. Rododendru sēklu dīgtspēja atkarībā no to uzglabāšanas ilguma.

Nr. p. k.	Sugas \ šķirnes \ hibrīda \ nosaukums	Sēklu ievākšanas gads	Sēklu uzglabāšanas ilgums (gadi)	Sēklu dīgtspēja (%)
1.	Rh. brachycarpum	1986	6	0.0
		1988	4	1.0
		1991	svaigas	35.9
2.	Rh. camtschaticum	1986	6	0.0
		1988	4	0.3
		1991	svaigas	25.7
3.	Rh. catawbiense	1986	-	-
		1988	-	-
		1991	svaigas	46.3
4.	Rh. ferrugineum	1986	6	0.0
		1988	4	0.0
		1991	svaigas	55.7
5.	Rh. japonicum	1986	6	0.0
		1988	4	76.7
		1991	svaigas	88.0
6.	Rh. ledebourii	1986	6	0.0
		1988	-	-
		1991	svaigas	71.3
7.	Rh. luteum	1986	6	0.0
		1988	4	4.5
		1991	svaigas	78.1
8.	Rh. maximum	1986	6	0.0
		1988	4	1.7
		1991	svaigas	66.1
9.	Rh. molle	1986	6	0.0
		1988	-	-
		1991	svaigas	86.2
10.	Rh. schlippenbachii	1986	6	0.0
		1988	4	53.3
		1991	svaigas	81.0
11.	Rh. sichotense	1986	6	0.0
		1988	4	0.7
		1991	svaigas	61.0
12.	Rh. smirnowii	1986	6	0.0
		1988	4	2.3
		1991	svaigas	73.5

ka tas ir attiecināms arī uz rododendru sēklām, mēs brīvdabas rododendru 1986. gada un 1988. gada sēklas uzqlabājām -15 grādu C, +4 grādu C un +20 grādu C temperatūrās un 1992. gada martā diedzējām, izmantojot 2.1.2.2. nodaļā aprakstīto paņēmieni. Sēklas tika uzqlabātas, ietitas papīra un pēc tam polietilēna maisiņos un ievietotas ledusskapī (+4 grādi C), ledusskapja saldētavā (-15 grādi C) un sēklu kolekcijas skapī (+20 grādi C).

Eksperimenta rezultāti ir apkopoti 2.5. tabulā, un tie skaidri parāda, cik svarīga nozīme rododendru sēklu kvalitātes saglabāšanā ir to uzqlabāšanas temperatūrai. Tā, 1986. gada sēklas, tās uzqlabājot +20 grādu C temperatūrā, pēc 6 gadiem savu dīgtspēju ir pilnīgi zaudējušas. Cita aina vērojama variantos, kuros sēklas uzqlabātas pazeminātā temperatūrā. Vienīgā suga, kuras dīgtspēja arī pazeminātā temperatūrā ir saglabājusies nepietiekami, ir *Rh. camtschaticum* - +4 grādu C temperatūrā un -15 grādu C temperatūrā uzqlabātām sēklām dīgtspēja attiecīgi 4.6 % un 6.0 %. Pārējo sugu sēklu dīgtspēja šajos variantos pēc 6 gadiem ir saglabājusies augsta - *Rh. schlippenbachii* sēklām pat 89.0 % +4 grādu C variantā, *Rh. maximum* -15 grādos C uzqlabātām sēklām - 87.6 %, *Rh. brachycarpum* sēklām +4 grādu C variantā - 85.6 % (2.5. tabula). Zemāka dīgtspēja ir sugas *Rh. ferrugineum* sēklām - +4 grādu C temperatūrā uzqlabātām - 47.6 % un -15 grādu C temperatūrā uzqlabātām - 41.6 %. Jāatzīmē gan, ka arī

2.5. tabula. Rododendru sēklu dīgtspēja atkarībā no to uzglabāšanas temperatūras (eksperiments veikts 1992. gada februārī\ aprīlī).

Nr. p. k.	Sugas\ šķirnes\ hibrīda\ nosaukums	Sēklu uzglabāšanas temperatūra (grādi C)	Sēklu dīgtspēja (%)	
			1986.g. sēklas	1988.g. sēklas
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Rh. brachycarpum	+ 20	0.0	1.0
		+ 4	85.6	89.3
		- 15	80.3	86.6
2.	Rh. camtschaticum	+ 20	0.0	0.3
		+ 4	4.6	7.6
		- 15	6.0	9.6
3.	Rh. ferrugineum	+ 20	0.0	0.0
		+ 4	47.6	45.3
		- 15	41.6	38.6
4.	Rh. japonicum	+ 20	0.0	76.7
		+ 4	66.3	80.3
		- 15	68.3	84.6
5.	Rh. ledebourii	+ 20	0.0	-
		+ 4	52.0	-
		- 15	55.3	-
6.	Rh. luteum	+ 20	0.0	4.5
		+ 4	71.3	89.3
		- 15	74.6	86.0
7.	Rh. maximum	+ 20	0.0	1.7
		+ 4	74.3	83.3
		- 15	87.6	85.6
8.	Rh. molle	+ 20	0.0	-
		+ 4	80.0	-
		- 15	84.0	-
9.	Rh. schlippenbachii	+ 20	0.0	53.3
		+ 4	89.0	92.0
		- 15	82.3	88.3
10.	Rh. sichotense	+ 20	0.0	0.7
		+ 4	75.3	78.6
		- 15	71.3	56.6
11.	Rh. smirnowii	+ 20	0.0	2.3
		+ 4	64.3	77.3
		- 15	65.0	71.6

svaigām šīs sugas sēklām ir zema vidējā dīgtspēja – 43.4 % (2.3. tabula).

Vēl labāka dīgtspēja novērota pazeminātā temperatūrā uzglabātām 1988. gada sēklām. Ja istabas temperatūrā augstu dīgtspēju ir saglabājušas tikai *Rh. schlippenbachii* (53.3 %) un *Rh. japonicum* (76.6 %) sēklas, tad pazeminātā temperatūrā uzglabātas visu sugu, izņemot *Rh. camtschaticum*, sēklas ir saglabājušas augstu dīgtspēju – *Rh. schlippenbachii* pat 92.0 % +4 grādu C variantā, *Rh. brachycarpum* sēklas – 89.3 % +4 grādu C variantā, *Rh. luteum* sēklas – 89.3 % +4 grādu C variantā. *Rh. camtschaticum*, tāpat kā 1986. gada sēklām, dīgtspēja ir niecīga – +4 grādu C variantā – 7.6 % un –15 grādu C variantā – 9.6 % (2.5. tabula).

Eksperimenta gaitā neizdevās noskaidrot, kurā no pazeminātajām temperatūrām izdevīgāk uzglabāt sēklas, lai labāk saglabātu to dīgtspēju – +4 grādu C vai –15 grādu C temperatūrā. Daļai sugu – *Rh. brachycarpum*, *Rh. ferrugineum*, *Rh. schlippenbachii*, *Rh. sichotense* – gan 1986. gada, gan 1988. gada sēklas labāk dīga pēc uzglabāšanas +4 grādu C temperatūrā, daļai – *Rh. camtschaticum*, *Rh. japonicum*, *Rh. maximum* – to dīgtspēja bija augstāka –15 grādu C variantā, bet daļai – *Rh. luteum*, *Rh. smirnowii* – viena gada sēklas labāku dīgtspēju uzrāda +4 grādu C variantā, otra gada sēklas – –15 grādu C variantā (2.5. tabula).

Var secināt, ka, sēklas uzglabājot pazeminātā – +4 grādu C vai –15 grādu C – temperatūrā, augstu

to dīgtspēju, līdz ar to arī kvalitāti, var saqlabāt vismaz 6 gadus.

2.1.3. Dažādu faktoru ietekme uz rododendru sēklu dīgšanu.

Galvenie faktori, kas nosaka sēklu dīgšanu, ir mitrums, temperatūra, gaissma, sēklu vecums un to kvalitāte [69,132,155,162,180].

Haidekers [180] sēklu dīgšanu definē kā procesu kopumu, kas nodrošina sēklas pāreju no gandrīz inerta stāvokļa uz aktīvākas augšanas stāvokli. Pirmā augšanas pazīme - dīģlsaknes parādīšanās - signalizē par dīgšanas procesa beigām. Dīgšana atšķiras no augšanas un nosacījumi, kas ierobežo šos abus procesus, var būt dažādi [180].

2.1.3.1. Ūdens saturs rododendru sēklās.

Viens no svarīgākajiem ārējās vides faktoriem, kas regulē dzīvības procesus sēklās, ir ūdens [161,162,180]. Sēklu veidošanās un attīstības procesā tā saturs pakāpeniski samazinās, un nobriedušās sēklās tas sasniedz tādu līmeni, pie kura metabolisma procesu norise kļūst minimāla, kaut arī pastāv visas normālai vielmaiņai nepieciešamās sistēmas. Dažādu augu sēklās minimālais mitruma saturs, pie kura tās ieiet miera perio-

dā, nav vienāds [162].

Šādu sēklu nodrošināšana ar nepieciešamo ūdens daudzumu ir galvenais pasākums, kas rada sēklu dīģšanai labvēlīgus apstākļus. To nevar aizstāt ne ar temperatūru, ne ar kādu citu faktoru. Ūdens ietekmes īpašās nozīmes būtība šeit ir tāda, ka tā tiešā klātbūtnē notiek rezerves vielu hidrolīze un jaunu savienojumu sintēze, ribosomu, mitohondriju, nukleīnskābju un olbaltumvielu aktivācija un reprodukcija [162].

Vairumam augu sēklu mitruma saturs ir apmēram 7 - 9 % , bet, lai sēklās sāktos dīģšana, mitruma saturam jāpaaugstinās vismaz līdz 10 - 12 % [139,155].

Rododendru sēklās kopējā ūdens saturs tika noteikts LU Augu attīstības fizioloģijas problēmu laboratorijā, tās karsējot termostatā 100...105 grādu C temperatūrā līdz nemainīgai to masai [154].

Kā rāda veiktie eksperimenti, dažādu brīvdabas rododendru sugu svaigās sēklās mitruma saturs ir 6...10 % (2.6. tabula). Tā, vislielākais mitruma saturs konstatēts svaigās *Rh.luteum* sēklās - 9.75 % , bet vismazākais - svaigās *Rh.camtschaticum* sēklās - 6.05 %. Darba rezultātā tika konstatēta mitruma satura samazināšanās sēklās, tās uzglabājot. 2.6. tabulā redzams, ka *Rh. japonicum* svaigās sēklās mitruma saturs ir 9.52 %, 3 gadus vecās sēklās - 8.46 % , bet 5 gadus vecās - tikai 5.03 %. *Rh. brachycarpum* attiecīgie skaitļi ir 7.09 % , 6.41% , 5.53 % , bet *Rh. camtschaticum* sēklām - attiecīgi 6.05 % , 5.90 % un 5.02 % .

2.6. tabula. Ūdens saturs izmaiņas brīvdabas rododendru suņu dažādā vecuma sēklās.

Nr. p. k.	Sugas\ šķirnes\ hibrīda\ nosaukums	Sēklu ievāk- šanas gads	Ūdens- saturs sēklās (%)
1.	2.	3.	4.
1.	Rh. brachycarpum	1990 1988 1986	7.09 6.41 5.53
2.	Rh. camtschaticum	1990 1988 1986	6.05 5.90 5.02
3.	Rh. catawbiense	1990 1988 1986	8.10 7.31 6.25
4.	Rh. ferrugineum	1990 1988 1986	6.60 5.53 5.15
5.	Rh. japonicum	1990 1988 1986	9.52 8.46 5.03
6.	Rh. luteum	1990 1988 1986	9.75 8.61 4.05
7.	Rh. maximum	1990 1988 1986	6.87 6.28 5.30
8.	Rh. schlippenbachii	1990 1988 1986	6.64 5.70 5.18

Tātad rododendru sēklu mitruma saturs pētījumi rāda, ka, tās uzglabājot, notiek to pakāpeniska izžūšana, un tas ir viens no iemesliem, kāpēc rododendru sēklas, tās ilgstoši uzglabājot, zaudē dīgtspēju (2.4. tabula).

Mūsu eksperimenti ar rododendru sēklām ir parādījuši, ka to dīgšanai ir vajadzīgs vienmērīgs mitrums, tādēļ nedrīkst pielaut pat īslaicīgu uzbriedušu sēklu iežūšanu, citādi sēklas iet bojā [8,69,143]. Ja ģeneratīvajā pavairošanā izmanto pamatmetodi - sēklu izsēju siltumnīcā, podīņos, šo nepieciešamo mitrumu nodrošina sēklu apsmidzināšana ar pulverizatoru un podiņu apsegšana ar stiklu [144]. Izmantojot mūsu izstrādāto rododendru ģeneratīvās pavairošanas modifikāciju, saskaņā ar kuru sēklas izsēj uzreiz brīvā dabā dobēs, substrātu pirms izsējas pamatīgi samitrina, un pēc izsējas dobi nosedz ar polietilēna plēvi [69,145].

Jāatzīmē, ka sēklu uzbriešanas, t.i., ūdens uzsūkšanas procesā, liela nozīme ir arī temperatūras režīmam, kas liecina par šo abu faktoru mijiedarbības lomu sēklu dīgšanas laikā. Literatūrā tiek atzīmēts, ka, paaugstinoties temperatūrai līdz noteiktam līmenim, palielinās sēklu ūdens uzsūkšanas intensitāte [161,162,163]. Haidekers [180] atzīmē, ka daudzu augu sēklas spēj izdzīvot ūdens vārīšanās temperatūrā un arī mežu ugunsgrēkos, kam dabas apstākļos ir būtiska loma. Tiek uzsvērts, ka abos gadījumos sēklu izdzīvošanai ir jo lielākas izredzes, jo mazāks tajās ir ūdens saturs,

t.i., apstiprinās vispārēja likumsakarība: ūdens padara sēklas jutīgas pret apkārtējās vides iedarbību.

2.1.3.2. Temperatūra un rododendru sēklu dīgšana.

Visām miera stāvoklī neesošām sēklām eksistē temperatūru diapazons, kurā tās spēj dīgt [180]. Optimāla temperatūra sēklu dīgšanai ir nepieciešama ne tikai, lai sēklas intensīvāk uzņemtu ūdeni, bet arī tāpēc, lai aktivizētos tajās esošie fermenti. Ar to zināmā mērā saistīts apstāklis, ka dažādu augu sēklas dīgst dažādās temperatūrās [162].

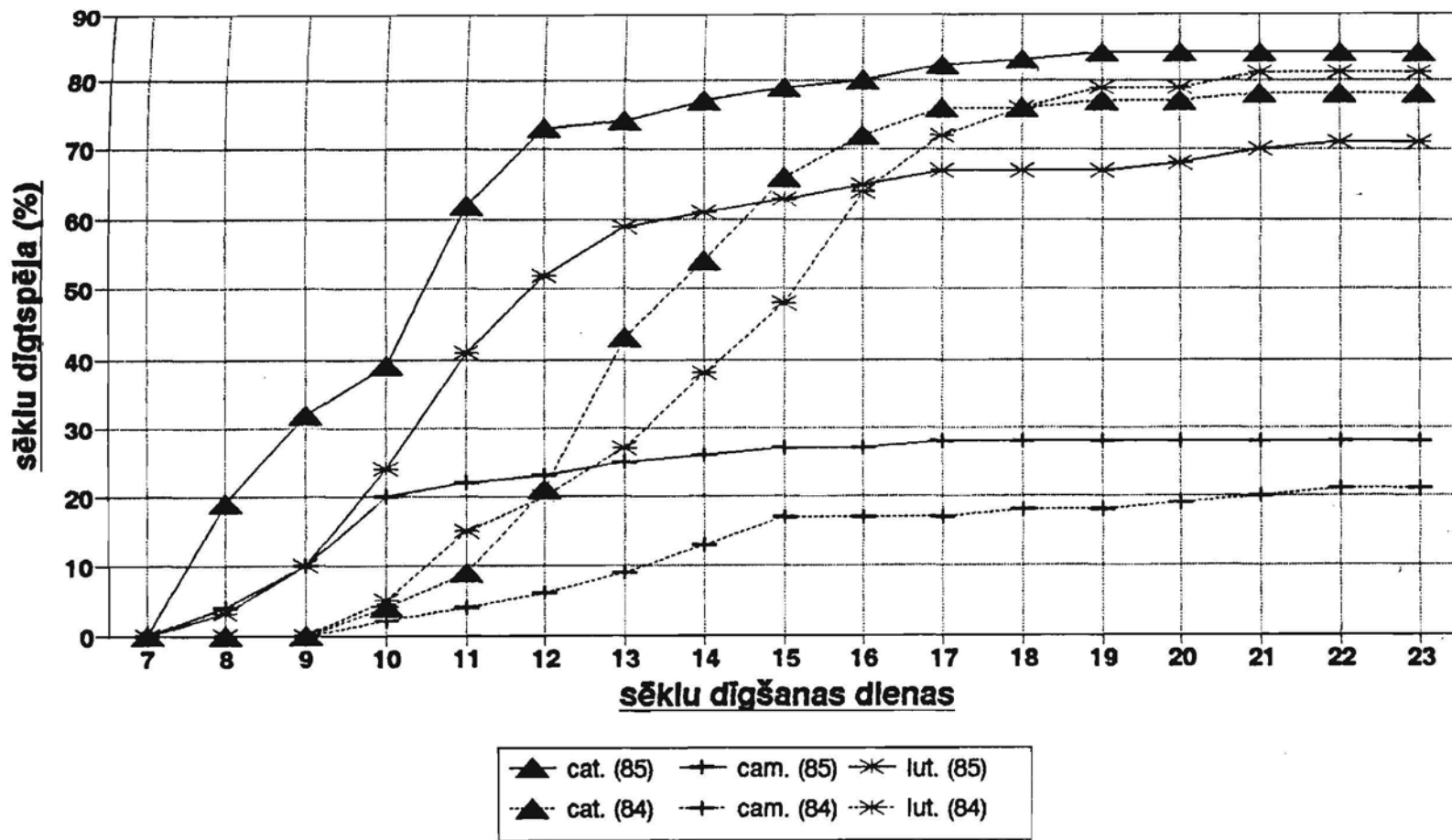
Lielai daļai mērenā klimata augu sugu mini - mālā sēklu dīgšanas temperatūra ir krietni augstāka par 0 grādiem C [180]. Literatūrā tiek minēti dažādi dati par rododendru sēklu optimālo dīgšanas temperatūru, piemēram, +18...+22 grādi C [67,143], +20 grādi C [6], +20...+24 grādi C [10,15], +18...+23 grādi C [90]. Tā, Bergs un Hefts [15] uzskata, ka par +20 grādiem C zemāka temperatūra krietni aizkavē sēklu dīgšanu, un vēlāk jaunie sējeņi attīstās ļoti lēni, savukārt, par +24 grādiem C augstākā temperatūrā sējeņi kļūst neizturīgāki pret slimībām.

Mūsu eksperimenti ar rododendru sēklām rāda, ka optimālā temperatūra to dīgšanai ir +20...+22 grādi C. Par to liecina 1984. gadā ievākto sēklu diedzē-

šanas eksperimenta dati. Mēģinājuma gaitā temperatūra laboratorijas telpās bija +17...+18 grādi C., tādēļ sēklu dīģšanu varēja sākt novērot tikai 10. diedzēšanas dienā (2.9. attēls). Savukārt 1985. gada svaiņu sēklu diedzēšanas eksperimentā to dīģšana bija novērojama jau 8. dienā pēc izsējas. Sēklu dīģšanas laikā temperatūra telpās bija +20...+21 grāds C (2.9. attēls).

Literatūrā tiek atzīmēts, ka daudzām augu sugām mainīga temperatūra, kāda tā ir dabiskos apstākļos, sēklu dīģšanai ir vai nu labvēlīga, kas izpaužas kā dīģtspējas palielināšanās, vai pat nepieciešamas, lai dīģšana vispār notiktu [162,180]. Sēklu prasība pēc pastāvīgas temperatūras dīģšanas laikā ir rets gadījums, ja vien tāds vispār pastāv [180].

Literatūrā ir sastopami dati, ka mainīga temperatūra labvēlīgi ietekmē arī rododendru sēklu dīģšanu [21]. Autori eksperimentā ar 5 rododendru sugu sēklām konstatējuši, ka tās tumsā nedīģst +15, +20, +25, +30 vai +35 grādu C temperatūrā. Dažas sēklas dīģa dažādās dienas \ nakts temperatūrās (no +15 \ +20 līdz +20 \ +35 grādiem C). Gaismā *Rh. mucronulatum* Turcz. un *Rh. japonicum* sēklas labi dīģa +20 vai +25 grādu C pastāvīgā temperatūrā vai arī mainīgas temperatūras apstākļos (diena \ nakts : +20 \ +30, +15 \ +20, +15 \ +30 grādi C). Turpretim mūžzaļo sugu *Rh. yedoense* Maxim. un *Rh. indicum* (L.) Sweet sēklas vislabāk dīģušas +35 grādu C pastāvīgā un +20 \ +35 vai +20 \ +30 grādu



2.9. attēls. Dažu brīvdabas rododendru sugu 1984. gada un 1985. gada svaigu sēklu dīģšanas enerģija.

C mainīgā temperatūrā [21]. Tiek atzīmēts arī, ka *Rh. schlippenbachii* un *Rh. japonicum* sēklu dīgšanu veicina 4 nedēļas ilga stratifikācija +5 grādu C temperatūrā. Citām sugām stratifikācija dīgtspēju neietekmēja [21].

Kā rāda mūsu pētījumi, rododendru sēklām stratifikācija nav nepieciešama, svaigam sēklu materiālam ir liela dīgtspēja (2.3. tabula).

2.1.3.3. Gaisma un rododendru sēklu dīgšana.

Viens no ārējiem faktoriem, kas ietekmē sēklu dīgšanu, ir gaisma. Tomēr nav jēgas aplūkot gaismas ietekmi uz sēklu dīgšanu, ja nepem vērā šī faktora mijiedarbību ar temperatūras svārstībām un ūdens klātbūtni. Tā, kombinācijā ar temperatūras apstākļiem sēklu gaismas jutība var sniegt tām papildus informāciju : augsta temperatūra tumsā (t.i. naktī augsnes virskārtā) var norādīt, ka dienas temperatūra uz augsnes virsmas var būt par augstu, un dīgšana jāaizkavē. Zema temperatūra kombinācijā ar gaismu var signalizēt par iespējamām dīgstošo sēklu sala bojājumiem naktī. Gaisma kombinācijā ar augstu temperatūru var norādīt sēklām par veģetācijas perioda sākumu u.t.t. [127].

Pagājušā gadsimta beigās vēl tika uzskatīts, ka gaismas ietekme uz sēklu dīgšanu saistīta ar hlorofila saturu sēklās un tā spēju absorbēt gaismu. Mūsdienās hlorofils ir atrasts 30 dzimtu augu sēklās [162].

Tomēr neveiksmīgi izrādījās dažu pētnieku mēģinājumi saistīt sēklu pāreju no miera stāvokļa uz dīgšanu gaismas ietekmē ar hlorofila klātbūtni tajās. Izrādījās, ka gaisma ietekmē arī to sēklu dīgšanu, kuras nesatur hlorofilu. Vecos uzskatus apstrīdēja arī fakts, ka sēklu dīgšanu ietekmē arī gaisma, ko hlorofils nespēj absorbēt [162]. Tātad sēklās bija jāmeklē cits fotoreceptors.

Tāds fotoreceptors ir fitohroms un tas tika konstatēts sēklās ar spektrofotometrijas metodi [80]. Tā aktīvā forma ir P 730, kura molekulas absorbcijas maksimums ir 730 nm, t.i. spektra infrasarkanajā daļā. P 730 pārvēršas fitohroma neaktīvajā formā P 660 (ar absorbcijas maksimumu 660 nm) sarkanās gaismas iedarbības rezultātā [127,162,175]. Fitohroma darbība un pārvēršanās no aktīvās formas neaktīvajā un otrādi apstiprina arī novērojumus, ka sarkanā gaisma (viļņa garums 650 nm) stimulē salātu sēklu dīgšanu, bet infrasarkanā gaisma (viļņa garums 750 nm) – inhibē [175].

Apkopojot datus par fitohroma fizikālajām īpašībām, kā arī pamatojoties uz darbu rezultātiem, kas pierāda gaismas stimulējošo ietekmi uz sēklu dīgšanu, ir izteikti 3 pieņēmumi par fitohroma aktīvās formas P 730 darbības mehānismu: tā ietekme uz giberelīnu metabolismu, potenciāli aktīvo gēnu aktivācija, ietekme uz šūnu membrānām [105].

Eksperimenti ar rododendru sēklām pierāda, ka to dīgšanai gaisma ir obligāts komponents [6,15,21,25,

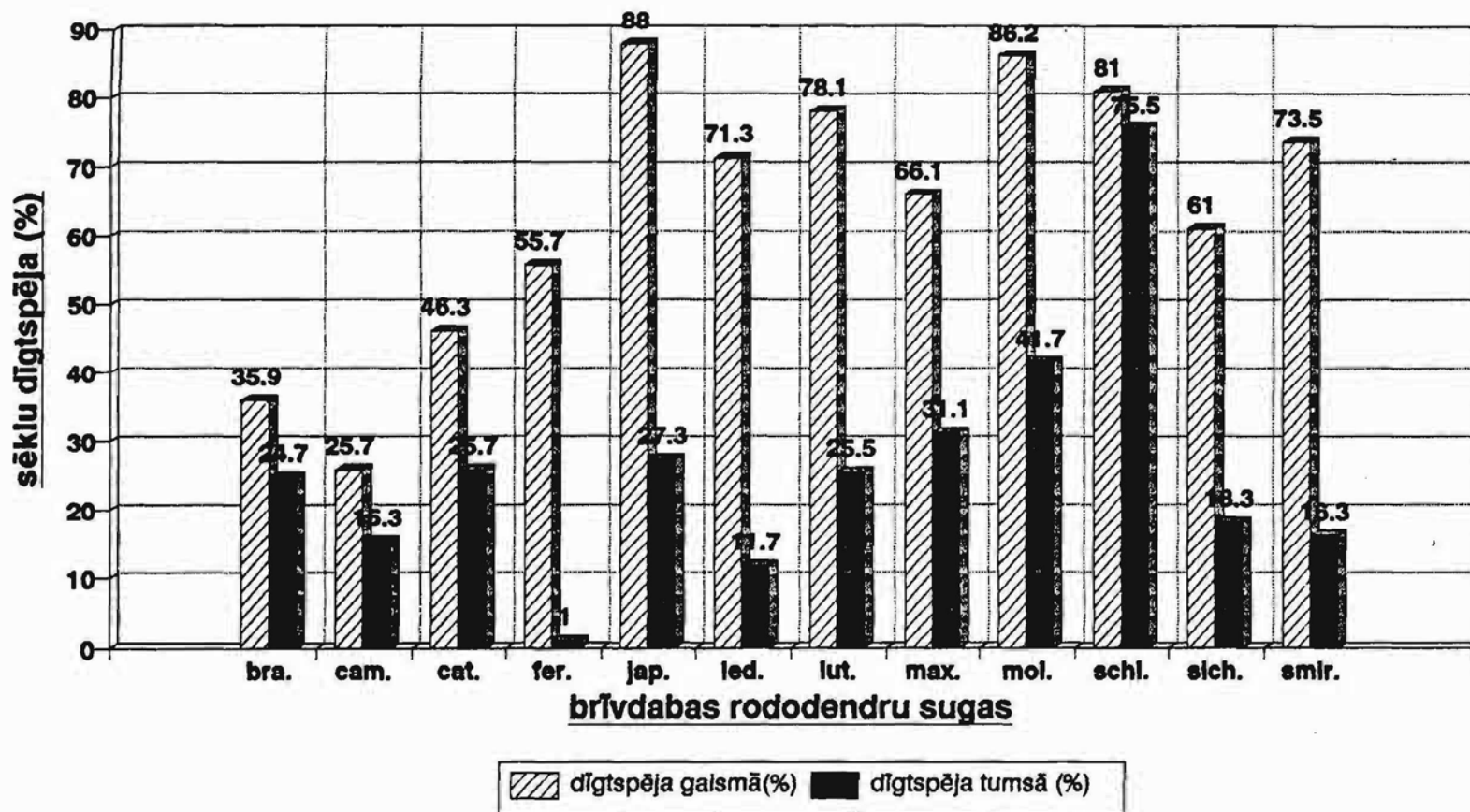
49,66,67,69,74,92,142,143,145]. Rododendru sēklu papildus apstrāde ar gaismu stimulē to dīgšanu. Pēc Rh. mucronulatum Turcz. sēklu 24 stundu ilgas apstrādes ar 100, 1000 vai 5000 Lx gaismas intensitāti, otrajā dienā pēc izsējas sadīguši attiecīgi 38 % , 67 % un 72 % sēklu [69]. Tas ir ļoti labs rādītājs, jo, kā norādīts vairumā darbu par rododendru sēklu pētījumiem, to dīgšanu laboratorijas apstākļos +18...+22 grādu C temperatūrā dienas apgaismojumā var sākt novērot 7...10 dienā pēc izsējas [38,67,69,143,171].

Brīvdabas rododendru vietējās reprodukcijas sēklu dīgšanas spējas atšķirības gaismā un tumsā mēs pārbaudījām svaigām dažādu gadu sēklām, izmantojot 2.1.2.2. nodaļā aprakstīto sēklu dīgšanas spējas noteikšanas papēmienu. Tumsas varianta sēklas to dīdzes laika laikā tika pārklātas ar kartonu un melnu papīru, lai novērstu gaismas piekļūšanu sēklām.

Arī mūsu daudzgadīga darba rezultāti rāda, ka atšķirība starp rododendru sēklu dīgšanas spēju gaismā un tumsā ir ļoti būtiska (2.7. tabula, 2.10. attēls). Kā redzams 2.7. tabulā, visos variantos gaismā dīdzes sēklas uzrāda augstāku dīgšanas spēju nekā tumsā dīdzes. Tā, 1988. gada svaigas Rh. brachycarpum sēklas gaismā uzrāda dīgšanas spēju 57.0 % , bet tumsā - 0 % , līdzīgi Rh. luteum attiecīgie skaitļi ir 82.0 % un 0 % , bet Rh. schlippenbachii - 95.0 % gaismā un 18.0 % tumsā. Salīdzinoši augstu dīgšanas spēju tumsā uzrādījušas svaigas 1984. gadā ievāktās sēklas - sugai Rh. catawbiense bez

2.7. tabula. Dažādu gadu svaigu rododendru sēklu dīgtspēja atkarībā no to apgaismojuma.

Nr. p. k.	Sugas\ šķirnes\ hibrīda\ nosaukums	Sēklu ievāk- šanas gads	Sēklu dīgtspēja (%)	
			gaismā	tumsā
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Rh. brachycarpum	1988	57.0	0.0
		1991	35.9	24.7
2.	Rh. camtschaticum	1984	21.0	1.0
		1990	61.0	0.5
		1991	25.7	15.3
3.	Rh. catawbiense	1984	79.0	66.0
		1990	28.0	0.0
		1991	46.3	25.7
4.	Rh. ferrugineum	1990	31.1	0.0
		1991	55.7	1.0
5.	Rh. japonicum	1984	89.0	36.0
		1990	60.0	1.2
		1991	88.0	27.3
6.	Rh. ledebourii	1984	61.0	51.0
		1991	71.3	11.7
7.	Rh. luteum	1984	81.0	28.0
		1988	82.0	0.0
		1991	78.1	25.5
8.	Rh. maximum	1984	86.0	27.0
		1988	81.0	0.0
		1991	66.1	31.3
9.	Rh. molle	1984	76.0	31.0
		1991	86.2	41.7
10.	Rh. schlippenbachii	1984	85.0	74.0
		1988	95.0	18.0
		1991	81.0	75.5
11.	Rh. sichotense	1984	78.0	13.0
		1991	61.0	18.3
12.	Rh. smirnowii	1984	84.0	62.0
		1991	73.5	16.3



2.10. attēls. Brīvdabas rododendru 1991. gada svaigu sēklu dīgspēja tumsā un gaismā (%).

apgaismojuma uzdīga 66.0 % sēklu, *Rh. japonicum* - 36.0 % , *Rh. ledebourii* - 51.0 % , *Rh. luteum* - 28.0 % , *Rh. schlippenbachii* - 74.0 % , *Rh. smirnowii* - 62.0 % sēklu. Tas, ka šo sugu sēklas pat tumsā uzrādījušas tik lielu dīgtspēju, arī liecina par 1984. gadā ievāktu sēklu augsto kvalitāti.

Loti uzskatāmi atšķirības starp rododendru sēklu dīgtspēju gaismā un tumsā redzamas 2.10. attēlā, kur grafiskā veidā attēloti 1991. gada svaigu sēklu dīdēšanas rezultāti. Visām sugām gaismā dīdētās sēklas uzrāda lielāku dīgtspēju nekā tumsā dīdētās. No tumsā dīdētajām sēklām vislielākā dīgtspēja ir ser-kojošām sugām : *Rh. schlippenbachii* - 75.5 % , *Rh. molle* - 41.7 % , *Rh. luteum* - 31.3 % , *Rh. japonicum* - 27.3 % . Šo sugu sēklās, kā rāda to morfoloģiskie pētījumi (2.1. tabula), ir uzkrājies visvairāk barības vielu, jo tām ir liela 1000 sēklu masa - attiecīgi 0.3880 g, 0.1680 g, 0.1990 g, 0.2280 g.

Tātad rododendru sēklu dīdēšanai gaismā ir obligāts komponents, dīdējot tās substrātā nav jāiestrādā.

2.1.4. Vietējās reprodukcijas rododendru sēklu biokīmiskais raksturojums.

Galvenās sēklās uzkrājušās rezerves barības vielas ir ogļhidrāti, olbaltumvielas un lipīdi [20,39,123,162,183]. Sēklas vienmēr satur visus trīs savienojumu tipus, tomēr to relatīvais saturs dažādu taksonu augu sēklās var būt dažāds, un atkarībā no tā sēklas iedala ogļhidrātus, olbaltumvielas un eļļas saturošās sēklās [173]. Tomēr šis iedalījums ir nosacīts, jo eksistē arī pārejas formas starp šiem tiem [39,123,173,183].

2.1.4.1. Lipīdu saturs rododendru sēklās.

Lipīdi ir ļoti svarīga rezerves vielu grupa, jo tie ir augsti reducēti savienojumi ar lielu enerģijas krājumu [8,133,147]. Lipīdi labi šķīst organiskajos šķīdinātājos, slikti - ūdenī, un to hidrolīzes rezultātā veidojas taukskābes [133]. Šajā savienojumu grupā ietilpst : 1) tauki un eļļas, 2) vaski, 3) fosfolipīdi, 4) glikolipīdi.

Katram augu taksonam lipīdu kvantitātes un kvalitātes rādītājus nosaka : 1) iedzimtība - lipīdos saistīto taukskābju saturs sēklās ir katram taksonam specifisks, ko iespējams izmantot augu sistematizācijā [147], 2) ārējās vides ietekme [125,135]. Jāatzīmē gan,

ka otrs faktors izraisa tikai lipīdu sastāva kvantitatīvas, bet ne kvalitatīvas izmaiņas [125,135].

Kopējo lipīdu saturu brīvdabas rododendru sēklās noteicām ar Soksleta metodi, kas pamatojas uz organiskā šķīdinātāja - bezūdens ētera spēju no sasmalcināta augu materiāla izekstrahēt lipīdus [154].

Analizētas tika svaigas 1990. un 1991. gados ievāktās rododendru sugu sēklas, kā arī 1986. gadā ievāktās un 6 gadus dažādās temperatūrās uzglabātās Rh. maximum sēklas.

Vadoties pēc augu sēklu iedalījuma atkarībā no tajās uzkrāto rezerves barības vielu daudzuma [173], rododendru sēklas ir pieskaitāmas eļļas sēklām, jo lipīdu saturs tajās dominē pār olbaltumvielu un ogļhidrātu saturu - tas variē no 22.0 % Rh. catawbiense 1990. gada sēklās līdz 40.1 % Rh. smirnowii 1991. gada sēklās (2.8. tabula). Augsts lipīdu saturs ir arī Rh. camtsaticum 1991. gada sēklās - 39.5 %, 1990. gada sēklās - 37.5 %, Rh. ferrugineum 1990. gada sēklās - 37.0 % un Rh. japonicum 1991. gada sēklās - 37.0 % .

Atšķirībā no literatūrā norādītā, ka rododendru sugām lipīdu daudzums sēklās ir ģenētiski noteikts lielums, ko neietekmē dažādi ārējie faktori, un ka to uzkrāšanās līmenis dažādos gados paliek nemainīgs [8], tika konstatēts, ka dažādos gados ievāktās rododendru sēklās lipīdu saturs var atšķirties (2.8. tabula).Tā, vislielākās atšķirības konstatētas sugai Rh. catawbiense - tās 1990. un 1991. gadā ievāktajām sēklām lipīdu

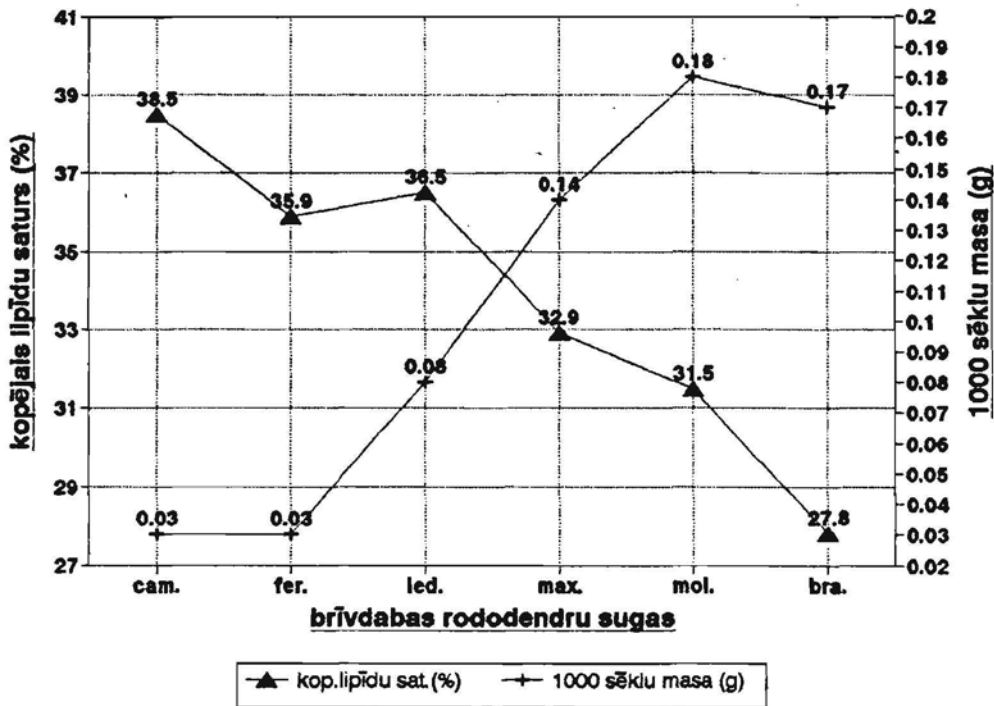
2.8. tabula. Cietes, saharozes un lipīdu saturs brīv-
dabas rododendru svaigās dažādu gadu sēklās
(masas %).

Nr. p. k.	Sugas nosaukums	Sēklu ievāk- šanas gads	Ciete (%)	Saharoze (%)	Lipīdi (%)
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	Rh.brachycarpum	1990	8.19	0.76	26.0
		1991	6.90	0.90	29.5
2.	Rh.camtschaticum	1990	8.16	1.41	37.5
		1991	7.01	1.31	39.5
3.	Rh.catawbiense	1990	8.10	0.65	22.0
		1991	7.82	0.38	30.0
4.	Rh.ferrugineum	1990	8.31	0.95	37.0
		1991	8.38	1.05	34.8
5.	Rh.japonicum	1990	8.61	1.14	27.0
		1991	8.19	0.80	37.0
6.	Rh.ledebourii	1990	-	-	-
		1991	8.40	0.65	36.5
7.	Rh.luteum	1990	8.61	0.84	30.0
		1991	8.84	0.76	33.0
8.	Rh.maximum	1990	9.23	0.95	30.5
		1991	6.06	0.49	35.3
9.	Rh.molle	1990	-	-	-
		1991	7.52	1.03	31.5
10.	Rh.schlippenbachii	1990	11.77	1.03	30.0
		1991	9.14	1.22	33.5
11.	Rh.sichotense	1990	-	-	-
		1991	7.06	0.30	27.8
12.	Rh.smirnowii	1990	-	-	-
		1991	7.21	0.47	40.1

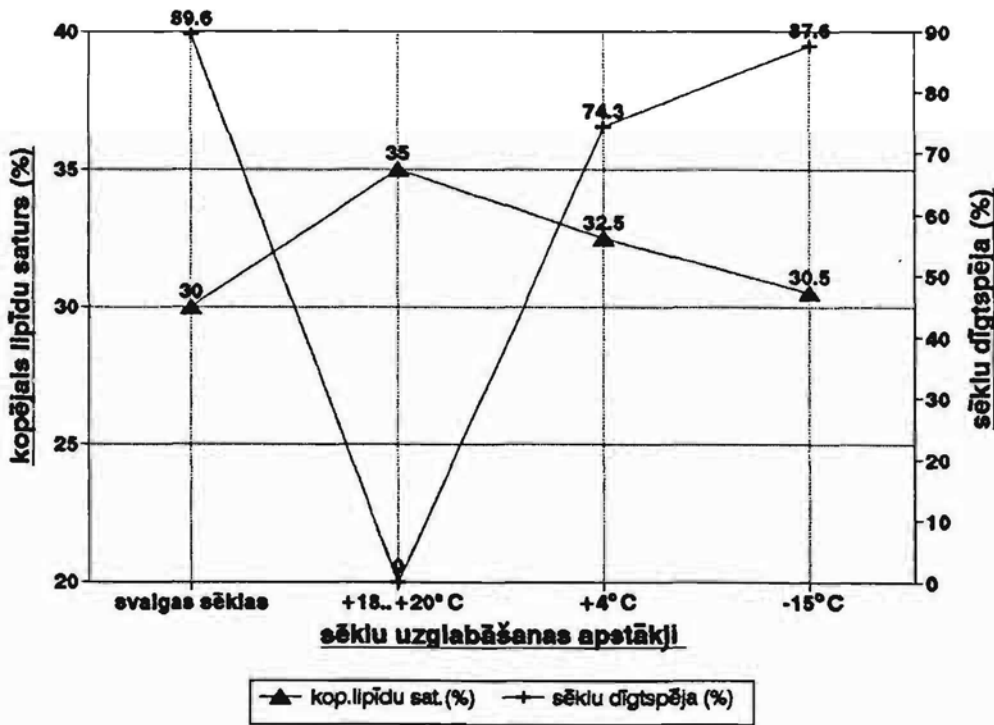
saturs bija attiecīgi 22.0 % un 30.0 % , un sugai Rh. japonicum - attiecīgi 27.0 % un 37.0 % . Pārējo suqu sēklām konstatētas mazākas atšķirības.

Darba gaitā tika konstatēta literatūrā [8] jau norādīta negatīvā korelācija starp sēklu masu un lipīdu saturu tajās - jo sēklas ir vieglākas, jo tajās lielāks lipīdu saturs (2.11. attēls). Tā, Rh. camtschaticum sēklās vidējais lipīdu saturs ir 38.5 % un , kā rāda sēklu morfoloģiskie pētījumi (2.1. tabula) , tās ir vieglākās no visu pētīto suqu sēklām - 1000 sēklu masa - 0.03 g. Arī Rh. ferrugineum sēklas ir vieglas - 1000 sēklu masa 0.03 g un lipīdu saturs tajās - augsts - 35.9 % . Pieaugot pētāmās sugas sēklu masai, pazeminās lipīdu saturs tajās - Rh. maximum 1000 sēklu masa ir 0.14 g , lipīdu saturs tajās - 32.9 % , bet Rh. brachycarpum , kam 1000 sēklas sver 0.17 gramus , sēklas vidēji satur tikai 27.8 % lipīdu (2.11. attēls).

Tika veikts arī eksperiments, lai noteiktu lipīdu satura sēklās izmaiņas atkarībā no to uzglabāšanas ilguma un temperatūras. Kā modelis tika izmantotas Rh. maximum 1986. gada sēklas. Tika noteikta sēklu dīgtspēja un lipīdu saturs svaigām 1986. gada sēklām , kā arī 6 gadus vecām sēklām, kas uzglabātas +18...+20 grādu C, +4 grādu C un -15 grādu C temperatūrās. 2.12. attēlā redzamajā diagrammā konstatēta negatīva korelācija starp sēklu dīgtspēju un lipīdu saturu tajās - svaigām 1986. gada sēklām lipīdu bija 30.0 % , dīgtspēja - 89.6 % . Istabas temperatūrā uzglabātas sēklas pēc



2.11. attēls. Kopējā lipīdu saturs sēklās atkarība no 1000 sēklu masas (1990.g. un 1991. g. vidējie rādītāji).



2.12. attēls. Kopējo lipīdu saturs un dzīvotspējas izmaiņas Rh. maximum 6 gadus dažādās temperatūrās uzglabātās sēklās.

6 gadiem dīgtspēju vispār bija pazaudējušas, un tajās arī konstatēts relatīvi augsts lipīdu saturs - 35.0 % . Kā redzams, pazeminātā temperatūrā lipīdu saturs izmaiņas ir bijušas mazākas, un tas arī atspoguļojas sēklu dīgtspējā (2.12. attēls). Acīmredzot, uzglabājot sēklas pazeminātā temperatūrā, nenotiek tik strauja lipīdu un ogļhidrātu iesaistīšanās glioksalāta ciklā, kurš šīs abas rezerves barības vielu grupas notur līdzsvarā [133]. Tātad, var gaidīt, ka variantos ar augstāku lipīdu saturu sēklās ogļhidrātu saturs tajās būs zemāks (2.1.4.2. nodaļa).

Tātad lipīdu saturs sēklās ir cieši saistīts ar sēklu kvalitāti - sēklām novecojot, tajās palielinās kopējais lipīdu saturs, tās zaudē dīgtspēju un līdz ar to arī kvalitāti. Sēklas uzglabājot pazeminātā temperatūrā, lipīdu saturs tajās pieaug minimāli un arī pēc sešiem gadiem rododendru sēklas saglabā labu dīgtspēju.

2.1.4.2. Ogļhidrātu saturs rododendru sēklās.

Galvenā polisaharīdu rezerves forma augu sēklās ir ciete un tā uzkrājas dīgļlapās vai endospermā [8,133,147,173].

Dažādu augu sēklās sastopamā ciete var krietni atšķirties pēc savām īpašībām - viskozitātes, klīsterizācijas spējas un temperatūras, pelnu saturs utt. Tomēr visos gadījumos tā sastāv no diviem polimēriem - amilo-

zes un amilopektīna, no kuru satura attiecības sēklās arī ir atkarīgas cietes īpašības. Amiloze labi šķīst ūdenī, savukārt amilopektīns ir viskozāks [154]. Fermentu α - un β -amilāzes ietekmē ciete hidrolizējas un hidrolīzes galaprodukti ir oligosaharīds maltoze un monosaharīds glikoze, kā arī virkne citu metabolisma starpproduktu, un šeit arī parādās cietes kā augu rezerves barības vielas nozīme [133,154].

Vieraksturīgākā cietes reakcija, ko izmanto tās kvantitatīvai noteikšanai, ir zili violetā krāsa, kādā to nokrāso joda šķīdums kālija jodīdā, turklāt cietes sastāvdaļas krāsojas dažādos toņos - amiloze - zilā, amilopektīns - sarkani violetā krāsā [8,133,135,154,165,173].

Darba gaitā rododendru sēklās tika noteikts cietes un saharozes saturs. Reducējošo cukuru saturs rododendru sēklas netika noteikts, jo, kā norādīts literatūrā, tajās reducējošo cukuru praktiski nav [8].

Saharozes saturs brīvdabas rododendru sēklās tika noteikts pēc Počinoka metodes, kas pamatojas uz cukuru aldehīdgrupas spēju bāziskā vidē karsējot reducēt divvērtīgo varu Cu^{2+} par vienvērtīgo Cu^+ , kurš izkrit kā vara (I) oksīda nogulsnes [165].

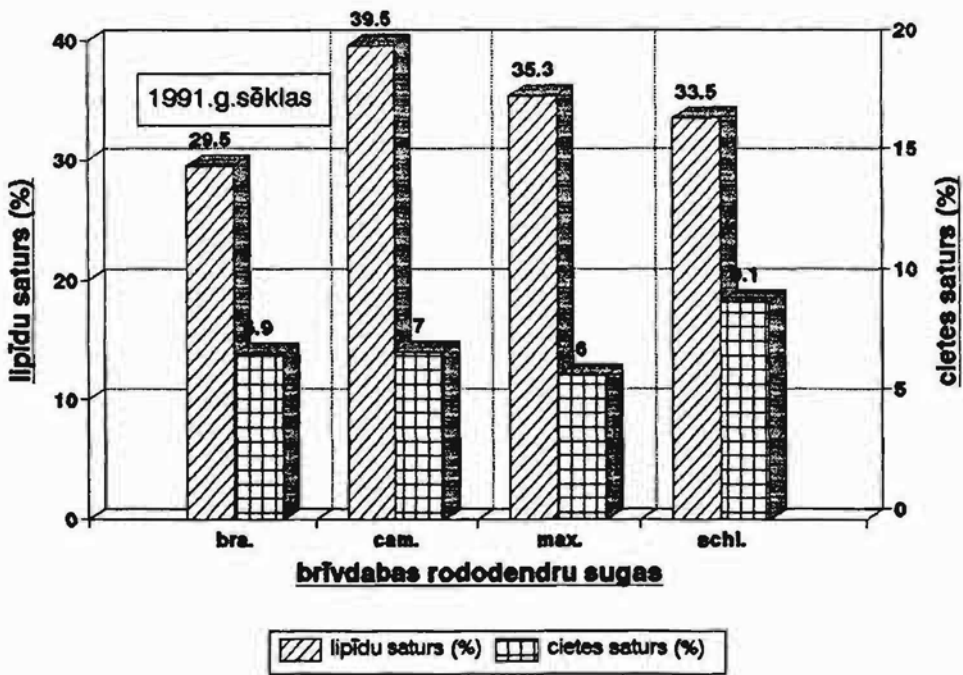
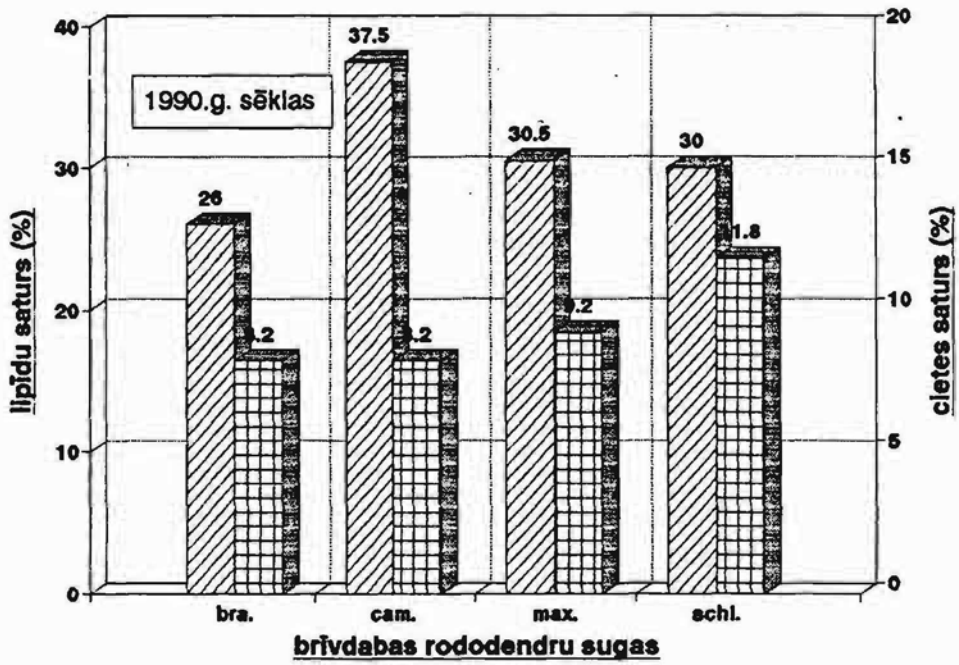
Cietes saturs rododendru sēklās tika noteikts pēc Počinoka metodes [165], kas pamatojas uz cietes un joda kompleksa izveidošanos, tam sekojošu cietes oksidāciju ar $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ un jodometrisku $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ pārpalikuma noteikšanu [165].

Ogļhidrātu saturu noteicām svaigām 1990. un 1991. gadu rododendru suņu sēklām (2.8. tabula), kā arī sešu rododendru suņu 6 un 4 gadus vecām sēklām, kas uzglabātas +18...+20 grādu C, +4 grādu C un -15 grādu C temperatūrās (2.9. tabula).

No svaiga materiāla vislielākais cietes saturs ir *Rh. schlippenbachii* 1990. gada sēklās - 11.77 % , *Rh. maximum* 1990. gada sēklās 9.23 %, bet viszemākais - *Rh. maximum* 1991. gada sēklās - 6.06 % (2.8. tabula). Jāatzīmē, ka sešām no pētītajām sugām 1990. gada sēklās ir lielāks cietes saturs nekā 1991. gada sēklās un tikai divām - otrādi (2.8. tabula).

Analizējot rezultātus, apstiprinās literatūra [173] atzīmētā negatīvā korelācija starp cietes un lipīdu saturu sēklās, lai gan citā darbā tiek atzīmēts, ka šādu korelāciju nevar novērot [8]. 2.13. attēla diagrammā redzama attiecība starp cietes un lipīdu saturu dažādu gadu svaigās rododendru sēklās. Tā, sugai *Rh. brachycarpum* cietes saturs pazeminājās no 8.2 % 1990. gadā līdz 6.9 % 1991. gadā, bet lipīdu saturs paaugstinājās no 26.0 % uz 29.5 %. Tieši tas pats novērojams arī citu suņu sēklām - gadā, kurā cietes saturs sēklās ir zemāks, ir lielāks lipīdu saturs un - otrādi (2.13. attēls).

Nosakot ogļhidrātu saturu dažāda vecuma dažādās temperatūrās uzglabātām sēklām, ir konstatēta tieša korelācija starp cietes saturu sēklās un to dīgtspēju (2.9. tabula). Visinteresantāk šo sakarību aplūkot



2.13. attēls. Lipīdu un cietes satura attiecības dažādu rododendru sugu svaigās dažādu gadu sēklās.

Rh. ferrugineum sēklām - 6 gadus vecām 1986. gada sēklu materiālam, kas uzglabāts +20 grādu C temperatūrā, cietes saturs ir 5.69 % un dīgtspēja - 0 %, +4 grādu C temperatūrā uzglabātam cietes saturs augstāks - 8.02 % un arī dīgtspēja ir lielāka - 47.6 %, bet -15 grādu C temperatūrā uzglabātam sēklu materiālam cietes saturs ir mazliet zemāks - 7.83 % un tas atspoguļojas arī dīgtspējas iznākumā - 41.6 %. Analoģiska abu rādītāju dinamika novērojama šīs sugas 4 gadus vecām 1988. gada sēklām - atkarībā no uzglabāšanas temperatūras attiecīgie rādītāji 4.68 % un 0 %, 7.35 % un 45.3 %, 6.98 % 38.6 % (2.9. tabula). Septiņos no divpadsmit variantiem precīzi novērojama šī pati korelācija (2.9. tabula).

Salīdzinājumā ar cieti saharozes saturs brīvdabas rododendru sēklās ir ievērojami zemāks (2.8. tabula) - atkarībā no sugas tas variē no 0.30 % Rh. sichotense sēklās līdz 1.41 % Rh. camtschaticum sēklās. Tāpat kā cietes saturs, arī saharozes saturs rododendru sēklās izmainās atkarībā no to vecuma un uzglabāšanas temperatūras. Tiesa, salīdzinājumā ar cietes satura izmaiņām, saharozei sakarības tās satura izmaiņās atkarībā no temperatūras atrast nevarēja (2.9. tabula). Attiecībā uz sēklu uzglabāšanas ilgumu novērots, ka saharozes, tāpat kā cietes, saturs sēklās, tām novecojot samazinās (2.9. tabula), kas izskaidrojams ar faktu, ka tieši ogļhidrāti ir organisko savienojumu grupa, ko sēklas vispirms izmanto kā enerģijas avotu elpošanai

2.9. tabula. Brīvdabas rododendru sēkļu ogļhidrātu saturs un diētspējas izmaiņas atkarībā no to uzglabāšanas ilguma un temperatūras (masas %).

Nr. p. k.	Sugas\ šķirnes\ hibrīda\ nosaukums	Sēkļu uzglabāšanas temperatūra (grādi C)	1986.g.sēklas			1988.g.sēklas		
			ciete (%)	saha- roze(%)	diētspē- ja (%)	ciete (%)	saha- roze(%)	diētspē- ja (%)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	Rh. camtschaticum	+ 20	6.42	1.33	0.0	6.76	1.33	0.3
		+ 4	7.17	0.98	4.6	6.94	1.08	7.6
		- 15	7.11	1.14	6.0	7.95	1.23	9.6
2.	Rh. ferrugineum	+ 20	5.69	1.20	0.0	4.68	1.14	0.0
		+ 4	8.02	-	47.6	7.35	0.74	45.3
		- 15	7.83	0.51	41.6	6.98	0.70	38.6
3.	Rh. japonicum	+ 20	6.36	0.99	0.0	7.26	1.23	76.7
		+ 4	7.10	1.08	66.3	7.67	1.17	80.3
		- 15	7.49	0.87	68.3	8.68	1.28	84.6
4.	Rh. maximum	+ 20	4.03	0.60	0.0	5.05	0.42	1.7
		+ 4	5.11	0.76	74.3	5.41	0.40	83.3
		- 15	5.38	0.57	87.6	6.50	0.35	85.6
5.	Rh. sichotense	+ 20	6.84	0.12	0.0	4.98	0.13	0.7
		+ 4	8.19	0.19	75.3	7.36	0.21	78.6
		- 15	8.46	0.28	71.3	8.38	0.11	56.6
6.	Rh. smirnowii	+ 20	3.68	-	0.0	4.56	0.49	2.3
		+ 4	4.48	0.24	64.3	5.10	0.59	77.3
		- 15	5.68	0.24	65.0	5.72	0.48	71.6

[8,130,133,147,154,173].

Tāpat ciete un saharoze ir galvenie roņodendru sēklās uzkrājušies ogļhidrāti. To saturs ir cieši saistīts ar lipīdu saturu sēklās un ogļhidrātu dinamika ir atkarīga no sēkļu uzqlabāšanas ilguma un apstākļiem un lielā mērā nosaka sēkļu kvalitāti, kas izpaužas kā augstāka vai zemāka to diģtspēja.

2.1.4.3. Olbaltumvielu saturs roņodendru sēklās.

Olbaltumvielas ir neaizstājama visu dzīvo organismu sastāvdaļa. Kompleksajiem struktūras veidojumiem, kas sastāv no olbaltumvielām un citiem lielmolekulāriem savienojumiem, piemīt ļoti svarīga īpašība - tie ir spējīgi attīstīties, un tas arī ir pamatā dzīvībai uz Zemes.

Olbaltumvielas augam ir ērta rezerves barības vielu forma [120,130,133,146,154,165,172,173]. Noteiktu olbaltumvielu ar noteiktu aminoskābju sastāvu sintēzi augā var uzskatīt par taksona pazīmi. Īpaši stabils olbaltumvielu sastāvs ir sēklām augu sugas robežās, kam ir nozīme augu sistematizācijā [8,146,147]. Maurīna [83] atzīmē, ka rezerves olbaltumvielām ir liela nozīme elpošanas procesā, ja trūkst parastā elpošanas substrāta - ogļhidrātu. Tādā gadījumā notiek olbaltumvielu hidrolīze, bet tās rezultātā radušās aminoskābes tiek dezaminē-

tas. Izveidojušās organiskās ketoskābes iekļaujas elpošanas ceļu reakcijās un oksidējas. Aminogrupas, savukārt tiek iesaistītas primāro aminoskābju sintēzē. Šūnās nepārtraukti notiek olbaltumvielu metabolisms – tās vienlaicīgi gan noārdās, gan sintezējas [83].

Kā atzīmēts literatūrā [154,165], augos bez olbaltumvielām vienmēr ir sastopamas arī citas slāpekli saturošas vielas, kas ir olbaltumvielu nepilnīgas sintēzes un noārdīšanās produkti – aminoskābes, aminoskābju amīdi, peptīdi, amonjaks u.c. Tomēr šīs olbaltumvielās nesaistītais slāpekļis pat tipiskām olbaltumvielas saturošām sēklām sastāda tikai līdz 10 % no kopējā slāpekļa satura [154]. Tā kā olbaltumvielas sēklās ir galvenā slāpekli saturošā savienojumu grupa, tad pēc kopējā slāpekļa daudzuma var spriest par rezerves olbaltumvielu līmeni sēklās.

Viens no mūsu darba uzdevumiem bija noteikt kopējā slāpekļa saturu brīvdabas rododendru svaigās dažādu gadu sēklās. Tas tika noteikts pēc Barēteina – Štocera metodes, kas pamatojas uz to, ka Neslera reaģents ar amonija joniem veido savienojumu $\text{HgOHg}(\text{NH})_2$, kas ir oranžā krāsā [124]. Šķīduma optiskais blīvums tika noteikts kolorimetriski [124].

Rezultāti apkopoti 2.10. tabulā un ir redzams, ka kopējā slāpekļa saturs rododendru sēklās ir augsts – atkarībā no sugas tas svārstās robežās no 23.0 % līdz 30.2 %. Tas liecina, ka olbaltumvielas pēc lipīdiem ir otra nozīmīgākā rezerves savienojumu grupa rododendru

2.10. tabula. Kopējā slāpekļa saturs brīvdabas rudo-
dendru svaigās dažādu gadu sēklās (masas %).

Nr. p. k.	Sugas nosaukums	Sēklu ievāk- šanas gads	Kopējā slāpekļa saturs (%)	
			pa gadiem	vidēji
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Rh. brachycarpum	1988	23.4	24.6
		1990	23.9	
		1991	26.6	
2.	Rh. camtschaticum	1989	29.4	30.2
		1990	29.0	
		1991	32.3	
3.	Rh. catawbiense	1990	22.0	23.0
		1991	24.0	
4.	Rh. ferrugineum	1988	26.8	27.1
		1990	25.4	
		1991	29.2	
5.	Rh. japonicum	1988	26.4	29.5
		1990	30.7	
		1991	31.3	
6.	Rh. ledebourii	1990	-	27.8
		1991	27.8	
7.	Rh. luteum	1988	21.2	25.7
		1990	27.1	
		1991	28.9	
8.	Rh. maximum	1988	23.3	23.0
		1990	21.9	
		1991	23.7	
9.	Rh. molle	1990	-	28.5
		1991	28.5	
10.	Rh. schlippenbachi	1988	29.5	27.1
		1990	25.0	
		1991	26.9	
11.	Rh. sichotense	1990	-	23.3
		1991	23.3	
12.	Rh. smirnowii	1990	-	24.5
		1991	24.5	

sēklās.

Vislielākais vidējais kopējā slāpekļa saturs konstatēts Rh. camtschaticum sēklās - 30.2 % , Rh. japonicum sēklās - 29.5 % un Rh. molle sēklās - 28.5 % . Mazāks tas ir Rh. maximum un Rh. catawbiense sēklu materiālā - 23.0 % (2.10. tabula).

Kopējā slāpekļa saturs ir atšķirīgs ne tikai dažādām sugām, tas var būt dažāds vienas sugas dažādos gados ievāktām sēklām. Kā rāda 2.10. tabula, septiņām sugām 1991. gada sēklās kopējā slāpekļa saturs ir bijis augstāks salīdzinājumā ar citos gados ievāktajām sēklām. Tikai vienai sugai - Rh. schlippenbachii - šī sakarība neapstiprinājās. Kā atzīmēts literatūrā [125, 146, 154, 165, 173] , olbaltumvielu saturs un īpašības augos var mainīties atkarībā no klimatiskajiem apstākļiem, auga mēslošanas, laistīšanas un citiem agrotehnikiskajiem pasākumiem. Var pieņemt, ka 1991. gadā šie faktori labvēlīgi ietekmējuši olbaltumvielu sastāva veidošanos rododendru sēklās.

Tā kā kopējā slāpekļa saturs, sēklas uzglabājot, paliek nemainīgs, tad pēc tā nevar spriest par atsevišķu slāpekli saturošu savienojumu grupu dinamiku sēklās to uzglabāšanas laikā [8, 146, 154, 165, 173].

2.2. Rododendru ģeneratīvās pavairošanas standartmetode.

Kā jau minēts, rododendru ģeneratīvo pavairošanu pielieto :

- 1) savvaļas suņu pavairošanai,
- 2) hibrīdu pavairošanai, kuri, pavairojot ģeneratīvi, saglabā šķirnes īpatnības,
- 3) potcelmu iegūšanai,
- 4) selekcijas darbā [6,10].

2.2.1. Rododendru suņu pavairošana.

Rododendru ģeneratīvās pavairošanas standartmetodi izmanto galvenokārt savvaļas suņu pavairošanai. Rododendru suņu sējeņi neskaldās, jo suņas jau ir izveidojušās par ģenētiski stabilu vienību, ko ir veicinājusi dabiskā izlase ļoti ilgstošā laika posmā (filoģenēzē) [69].

Rododendru pavairošanai ar sēklām vispirms ir nepieciešams sēklu materiāls. Rododendru sēklas Latvijas klimatiskajos apstākļos sāk ienākties septembra beigās un oktobra sākumā [69,143-145]. Sēklu ievākšanu var sākt, tiklīdz pogaļas gals, pie kura atrodas sažuvis irbulis, sāk kļūt brūns. Pārējā pogaļa var būt vēl zaļa [6,15,69,143]. Vēlu ziedošiem, piemēram, lielajam, sīkziedu, lipīgajam, rododendriem sēklas ievāc ļoti vē-

caurlaidīgos, ilgu laiku nesablīvējas. Šāda sastāva substrātu pēc pamatīgas sajaukšanas un pirms iepildīšanas podiņos vai kastītēs samitrina. Lai būtu labāka drenāža, podiņos pirms substrāta iepildīšanas ieliek māla puku poda lausku. Substrāta reakcija ir pH 4,5 ... 5,5. Vācu rododendru audzētāji iesaka kūdras substrātam, ko izmanto rododendru sēklu izsēšanai, uz vienu litru pievienot 1 g kalcijs karbonāta (CaCO_3) un 1 g pilnmēslojuma [6,10,15]. Turklāt tiek ieteikts substrāta virsmu 0,5 cm biezā slānī nosegt ar svaigām, sīki sakapātām sfaḡnu sūnām. Sakapātie gabaliņi nedrīkst būt ne par lieliem, ne par sīkiem. Ja sūnas sakapātas par rupju, tad tās sāks augt, bet, ja par sīku, tad tās atmirīs. Šis slānis nedrīkst atmirt un nedrīkst arī augt. Vienmēr mitrais un ar gaisu bagātais sūnu slānis nodrošina sējiem ideālus augšanas apstākļus [6,10,15].

Pēc sēklu izsēšanas podiņus vai kastītes apklāj ar stiklu vai polietilēna plēvi, lai uzturētu vienmērīgu mitrumu un neiekaltētu uzbriedušās sēklas, un ievieto siltumkastē, kur tiek uzturēta +18...+22 grādu C temperatūra [12,43]. Sēklas sāk dīgt 7...10 dienā, bet pēc 14 dienām tās ir praktiski visas sadīgušas [69].

Pēc sēklu sadīgšanas plēvi vai stiklu var noņemt un podiņus un kastītes ar sadīgušajiem rododendriem novieto +8...+10 grādu C temperatūrā. Lai sējiem nodrošinātu normālu mitruma režīmu, tos aplej reizi nedēļā, bet pamatīgi [67,69,143,144].

Sējeņi līdz pirmajai pikēšanai un arī pēc tam rūpīgi jāmēslo. Filnmēslojumā galveno elementu attiecībai jābūt N-P-K = 3-1-2 un šķīduma koncentrācijai - apmēram 0,4 %. Kā komponentus pilnmēslojuma barības šķīduma pagatavošanai izmanto fizioloģiski skābos minerālmēslus : amonija sulfātu, superfosfātu un kālija sulfātu. Lai pagatavotu 10 litrus 0,4 % šķīduma, ņem 21,5 g amonija sulfāta, 8,3 g superfosfāta un 6,3 g kālija sulfāta. Līdz pirmajai pikēšanai dīgstus mēslo 2 vai 3 reizes [67,143].

Rododendru sējeņus pirmoreiz pikē tad, kad tiem parādās pirmās istās lapas. Mūsu apstākļos tas ir martā vai aprīlī. Pikē 2 x 3 cm attālumā. Pirmo reizi pikējot, sējeņus stāda dziļi - līdz dižļlapām. Kā substrātu izmanto jau minēto kūdras un pussatrūdējušo priežu skuju maisījumu. Vienā dēstu standartkastītē (60 x 30 x 10 cm) pikē 18...20 rindas, katrā - 11...13 sējeņus. Pikēšanai izmanto slaidu, smailu koka irbulīti [67].

Kad sējeņi ir izpikēti, tos uzmanīgi aplej un novieto siltumnīcā tālākai audzēšanai. Apmēram pēc 2..3 nedēļām, kad izpikētie sējeņi ir izeaugušie, uzsāk to papildmēslošanu ar jau minēto šķīdumu. Mēslo 2 vai 3 reizes mēnesī līdz otrai pikēšanai [67,143].

Otrreiz pikē augustā 4 x 6 cm attālumā. Lieto tādu pašu substrātu, kā pikējot pirmoreiz. 2...3 nedēļas pēc otrās pikēšanas sāk dot papildmēslojumu 1...2 reizes mēnesī [67].

Augi pārziemo siltumnīcā +5...+10 grādu C temperatūrā [10,12,15]. Janvārī temperatūru paceļ līdz +18 grādiem C, un, tiklīdz sējeņi sāk augt, tiem dod papildmēslojumu 2...3 reizes mēnesī. Pavasarī, beidzoties pēdējām salnām, stādīņus var stādīt brīvā laukā dobēs 15 x 15 cm attālumā.

Trešajā gadā rododendru stādi aug uz vietas, tos nepārstāda [69].

Ceturtnā gada aprīlī - maijā rododendrus pārstāda attālumā 25 x 25 cm, kur tie var augt līdz pirmajai uzziedēšanai, t.i. līdz 6. gadam.

Sestā gada aprīlī - maijā rododendrus pārstāda attālumā 40 x 40 cm, un septītajā gadā tie atkal aug nepārstādīti.

Astotajā gadā rododendru stādi ir sasnieguši nepieciešamo kondīciju, un tie ir izstādāmi apstādījumos un ekspozīcijās [69,144].

Mūsu izdarītie aprēķini rāda, ka pēc šīs rododendru ģeneratīvās pavairošanas standartmetodes no 2 -4 gramiem sēkļu var iegūt apmēram 10 000 apstādījumiem un ekspozīcijām derīgus stādus [144].

Tikko aprakstītā standartmetode attiecināma galvenokārt uz liellapainajām mūžzaļo, kā arī vasarzaļo rododendru sugām, piemēram, *Rh.catawbiense*, *Rh.ponticum*, *Rh.smirnowii*, *Rh.brachycarpum*, *Rh.molle*, *Rh.luteum*, *Rh.japonicum*. Pavairojot sīklapainās un zemās rododendru sugas, kā *Rh. camtschaticum*, *Rh. hirsutum* L., *Rh. impeditum* Balf.f.et W.W.Sm., jāņem vērā, ka

tās dažkārt uzdzied pat otrajā gadā pēc izsēšanas, tādēļ pikēšanas un pārstādīšanas-attālumi var būt mazāki [67].

Pēc šīs pašas standartmetodes var pavairot hibrīdus, kuru pēcnācēji, pavairojot ģeneratīvi, saglabā šo hibrīdu īpatnības [6,10].

2.2.2. Potcelmu pavairošana.

Rhododendru ģeneratīvās pavairošanas standartmetodi var izmantot arī, lai izaudzētu mūžzaļo un vasarzaļo rhododendru potcelmus [6,10,15,67].

Mūžzaļo lielziedu rhododendru šķirņu un hibrīdu potēšanai iespējams izmantot trīsgadīgus līdz piecgadīgus *Rh.catawbiense*, *Rh.ponticum* L., *Rh.smirnowii* sējeņus, bet vasarzaļo rhododendru šķirnēm – tāda paša vecuma *Rh.luteum*, *Rh.molle*, *Rh.japonicum* sējeņus [6,15,67].

Atšķirībā no rhododendru suņu ģeneratīvās pavairošanas, kā rezultātā jāiegūst dekoratīvi, izstādīšanai derīgi stādi, pavairojot potcelmus, jāiegūst tikai pie pamatnes 6...8 mm resni nezaroti augi [6]. Mūsu pieredze rāda, ka, lai iegūtu potēšanai piemērotus potcelmus, nepieciešami tikai pirmie 3...5 ģeneratīvās pavairošanas standartmetodes gadi (2.2.1.nodaļa).

2.3. Rododendru pavairošana ar sēklām brīvdabas apstākļos.

Bez jau aprakstītās rododendru ģeneratīvās pavairošanas standartmetodes pēdējos gados LU Rododendru selekcijas un izmēģinājumu audzētavā "Babīte" tiek izstrādāta metode rododendru pavairošanai ar sēklām brīvdabas apstākļos (turpmāk – papildmetode), kas no standartmetodes atšķiras galvenokārt ar to, ka pavairošanas procesā netiek izmantota siltumnīca – sēklas tiek izsētas uzreiz brīvā dabā sagatavotās dobēs. Šis eksperiments tiek veikts sākot ar 1982. gadu, kad brīvdabas apstākļos tika izsēta pirmā rododendru sēkļu porcija. Eksperimenta mērķis ir izpētīt rododendru sējeņu augšanu un attīstību brīvā dabā.

2.3.1. Substrāta un izsējas vietas sagatavošana un sēkļu izsējas tehnika brīvdabas apstākļos.

Lai pavairotu rododendrus brīvdabas apstākļos, bez sēkļu materiāla ir nepieciešama arī sēkļu dīģšanai kā arī sējeņu augšanai un attīstībai piemērota vieta. Substrātam jābūt vieglam, irdenam, trūdvielām bagātam, ar labu drenāžu. Latvijas apstākļos rododendru pavairošanai un audzēšanai vispiemērotākais ir rets priežu mežs ar viršu zemsedzi, kas bez jau minētajām substrāta

īpašībām nodrošina arī vieglu pusēnu, optimālus temperatūras un mitruma apstākļus. Šādi priekšnoteikumi ir atrasti Latvijas Universitātes Rododendru selekcijas un izmēģinājumu audzētavā "Babīte".

Sēkļu materiāls tiek iegūts un sagatavots tāpat kā standartmetodē (2.2.1. nodaļa). Pirms sēkļu izsējas ir jāveic substrāta un izsējas vietas sagatavošana. Šādā nolūkā dabīgajai meža zemsedzei tiek uzvesta 20...25 cm bieza skābas (pH 3,5...3,8) sfagnu kūdras kārtiņa, ko pēc tam nolīdzina un vienmērīgi sajauc ar zemsedzes virsējo kārtiņu [69]. Lai nodrošinātu sēkļu dīgšanai optimālus mitruma apstākļus, šo pasākumu labāk veikt iepriekšējā gada rudenī, jo svaigi uzvestā kūdra ne vienmēr satur vajadzīgo mitrumu un īsi pirms izsējas veiktā substrāta laistišana nenodrošina sēkļu dīgšanai nepieciešamo augsnes mitrumu. Pirms sēkļu izsējas substrātā tiek iestrādāts minerālmēslojums. Arī šo pasākumu vislabāk ir veikt iepriekšējā gada rudenī, ņemot uz 1 m platības apmēram 80 g minerālmēsļu maisījuma, kas satur 20 g superfosfāta, 20 g kālija sulfāta un 40 g amonija sulfāta [67,143].

Vislabāk arī jau rudenī izveidot 1 m platas un audzētavas kvartālu izmēriem atbilstoši garas dobes (rododendru audzētavā "Babīte" tas ir - 20 m). Pirms sēkļu izsēšanas brīvdabas apstākļos jānosaka sēkļu dīgšanas spēju laboratorijas apstākļos (2.1.2.2. nodaļa).

Pavasari uzreiz pēc sniega nokušanas (apmēram aprīļa sākumā) vēlreiz sakopj dobi, nolīdzinot to ar

grābekli, un pēc tam var veikt sēklu izsēju. Kā liecina mūsu pētījumi, sēklu izsēju ir iespējams veikt arī ziemas laikā. Tā, 1983. gadā sēklu izsēja tika veikta pat decembra pēdējā dekādē - 23.datumā - tieši nelielā starplaikā, kad uz dažām dienām nokusa sniegs [69]. Sa- gaidījušas labvēlīgus apstākļus, sēklas dīga, un no tām attīstījās un izauga kvalitatīvs stādāmais materiāls [69]. Lai katru gadu nodrošinātu rododendru ražošanas



2.14. attēls. Leceķts ar 11 mēnešus veciem 1991. gada 3. jūlijā sētiem brīvdabas rododendru sējeņiem.

apriti ar nepieciešamo sējeņu skaitu, mēs ikgadēji iz- sējam 10 līdz 20 rododendru sugu sēklas, rēķinot 0.5, 1 vai 1.5 m lielu platību katrai sugai.

Sēklu izsējai piemērota ir apmākusies bezvēja diena. Tās ar roku vienmērīgi izsēj attiecīga, garuma joslā, un, lai iespējamā vēja plūsma sēklas neaiznestu uz blakus joslu, starp joslām sēšanas laikā novieto papīrus vai plastmasas plāksni. Turklāt starp atsevišķu sūņu sējumiem tiek atstāta 20 cm plata izolācijas josla (2.14. attēls) [69,145].

Kad dobe nosēta visā garumā, to pārklāj ar polietilēna plēvi, kas sēklu dīģšanas laikā nodrošina tās ar labvēlīgiem temperatūras un mitruma apstākļiem, par ko liecina ūdens kondensāta pilieni uz plēves iekšējās virsmas. Sēklas no tiešas saules staru iedarbības un tādējādi no jauno sējeņu iespējamās apdeģšanas pasargā dabīgā pusēna - priežu vainagi.

2.3.2. Jauno sējeņu augšana un attīstība brīvdabas apstākļos.

Sēklu dīģšanu brīvdabas apstākļos var sākt novērot apmēram 4...6 nedēļas pēc to izsēšanas. Tas izskaidrojams ar faktu, ka sēklas, salīdzinājumā ar to dīģšanu siltumnīcā vai laboratorijas apstākļos, ir pakļautas galvenokārt krasākām diennakts temperatūras un apgaismojuma svārstībām [1].

Tiklīdz sēklas ir sadīģušas, ir jānoņem plēve, lai sējeņus pieradinātu brīvdabas apstākļiem. Tālāk ļoti jāuzmanās, lai sējeņus neiekaltētu, respektīvi, pa-

stiprināta uzmanība jāvelta to laistīšanai. Sējeņu laistīšanai mēs rekomendējam ierīces, kas nodrošina ūdens smalku izsmidzināšanu. Speciģa ūdens strūkļa izskalo sējeņu sakņu sistēmu, kā rezultātā tie var nokalst.

Sākot ar 1982. gadu, kad pirmoreiz rododendru sēklas tika izsētas brīvā dabā, regulāri ir veikti sējeņu mērījumi. 1984.gadā katrai sugai tika mērīti 30 no 1982. un 1983.gados sētajām sēklām izaukušie sējeņi, 1985.gadā - katrai sugai 30 no 1982., 1983. un 1984.gados sētajām sēklām izaukušie sējeņi, 1986.gadā - katrai sugai 50 no 1984. un 1985.gados sētajām sēklām izaukušie sējeņi, 1987.gadā - pa 100 no 1984., 1985. un 1986.gados sētajām sēklām izaukušajiem sējeņiem un 1988.gadā - pa 100 no 1984.gadā sētajām sēklām izaukušajiem sējeņiem. Tātad kopējais mērījumu skaits sastādīja 6500.

Tika mērīts sējeņa garums no sakņu kakliņa līdz galotnes pumpuram (2.15. attēls).

Lai iegūtos rezultātus novērtētu statistiski, katrai sugai dotajā mērījumu sērijā (variantā) tika noteikti : sējeņu vidējā garuma vērtība, standartnovirze, dispersija un reprezentācijas kļūda.

- 1) Vidējais aritmētiskais ir svarīgākais un visplašāk lietojamais vidējais rādītājs. Paraugkopas vidējo aritmētisko apzīmē ar \bar{x} un to aprēķina, varianšu summu dalot ar varianšu skaitu. Dotajā gadījumā tas ir vien-



2.15. attēls. 4 gadus vecs *Rh. brachycarpum* 1987. gada sējenis.

kāršs vidējais aritmētiskais, ko aprēķina paraugkopām, kas nav grupētas klasēs.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j} x_j$$

• kur
 \bar{x} - vidējais aritmētiskais,
 n - varianšu skaits,
 x_j - variante,
 $j = 1, 2, \dots, n.$ [78].

2) Standartnovirze (s) ir galvenais varianšu izkliedes rādītājs. Jo lielāka ir varianšu izkliede ap vidējo aritmētisko, jo lielāka ir standartnovirze. Maza apjoma ($n \leq 30$) paraugkopu standartnovirzi aprēķina pēc

formulas

$$s = \sqrt{\frac{\sum_j |x_j - \bar{x}|^2}{n-1}}$$

Ja $n > 30$, standartnovirzes aprēķināšanai var lietot formulu

$$s = \sqrt{\frac{\sum_j |x_j - \bar{x}|^2}{n}}$$

, kur s – standartnovirze,
 n – varianšu skaits,
 x_j – variānte,
 \bar{x} – vidējais aritmētiskais,
 $j = 1, 2, \dots, n$. [78].

3) Standartnovirzes kvadrātu sauc par dispersiju. Paraugkopas dispersiju apzīmē ar s^2 [78].

4) Reprēzentācijas kļūda atspoguļo to, cik liela kļūda tiek pieļauta, ģenerālkopu aizstājot ar paraugkopu, veselo – ar tā daļu.

Vidējā aritmētiskā reprēzentācijas kļūdu $s_{\bar{x}}$ aprēķina pēc formulas

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

, kur s – standartnovirze,
 n – varianšu skaits.

Vidējo aritmētisko vienmēr raksta kopā ar tā reprēzentācijas kļūdu: $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ [78].

Sākotnēji darbs tika veikts ar mikrokalulatora palīdzību, bet, tā kā laika gaitā mērījumu skaits pieauga, bija izdevīgi izstrādāt programmu personālajam skaitļotājam, ar kuras palīdzību apstrādāt vajadzīgos datus. Šādu programmu izstrādājām LU Fizikas un matemātikas fakultātē Elektrodinamikas un nepārtrauktas vides mehānikas katedrā, izmantojot personālo skaitļotāju

SINCLAIR QL [71]).

Programma tika izstrādāta programmēšanas valodā BASIC (1. pielikums), un ar tās palīdzību apstrādājot rododendru sējeņu mērījumu vērtības, tika iegūti visi četri iepriekš minētie rādītāji (2. pielikums).

Sakārtojot un analizējot rezultātus, tika izmantoti vidējie aritmētiskie rādītāji kopā ar to reprezentācijas kļūdām (2.11. un 2.12. tabulas).

Vidējās sējeņu garumu vērtības tika attēlotas diagrammās (2.16. - 2.19. attēli).

Kā redzams diagrammās, visās mērījumu sērijās (variantos) vislielākās vidējās garumu vērtības ir divu sugu sējeņiem - *Rh. ledebourii* un *Rh. sichotense*. Tā, 1982. gadā sētie šo sugu sējeņi pēc 18 mēnešu augšanas vidēji sasniedz 17.3 cm *Ledebūra* rododendram un 15.0 - *Sihotīnas* rododendram. Salīdzinājumam - šāda paļ vecuma *Rh. camtschaticum* sējeņi sasniedz vidēji 4.1 cm garumu, *Rh. smirnowii* sējeņi - 6.9 cm garumu (2.16. attēls).

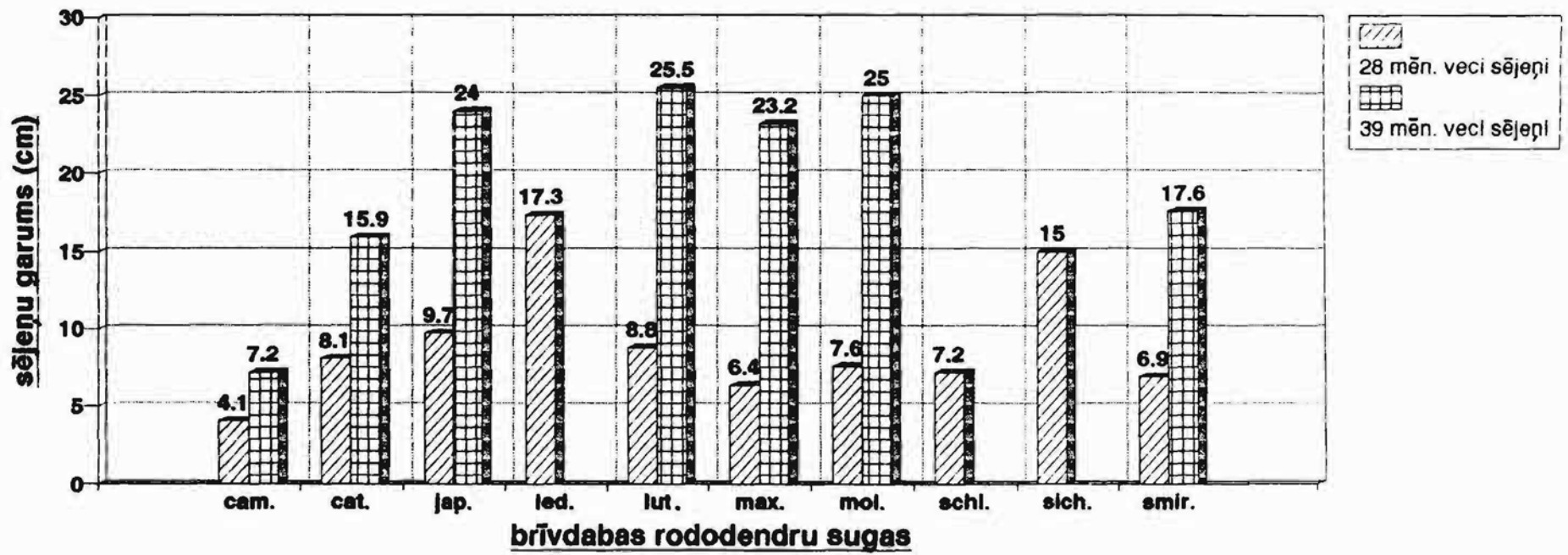
Ari citu gadu sējeņu augšanas dinamikas aina ar nelieliem izpēmumiem ir līdzīga. No 1983. gadā sētājām sēklām izaukušajiem sējeņiem visgarākie pēc 11 mēnešu augšanas ir *Rh. schlippenbachii* sējeņi - vidējais garums - 5.0 cm, kas šai lēni augošajai sugai nav tipiski (2.17. attēls). Tālākās vietas sējeņu vidējā garuma ziņā iegem *Rh. ledebourii* - 4.0 cm, *Rh. maximum* - 3.4 cm un *Rh. smirnowii* - 3.1 cm. Visīsākie ir *Rh. camtschaticum* sējeņi, kas 11 mēnešu vecumā vidēji sasnie-

2.11. tabula. Rododendru sugu sējēju augšana (1984. gada mērijumi)
(cm). 1985. gada mērijumi

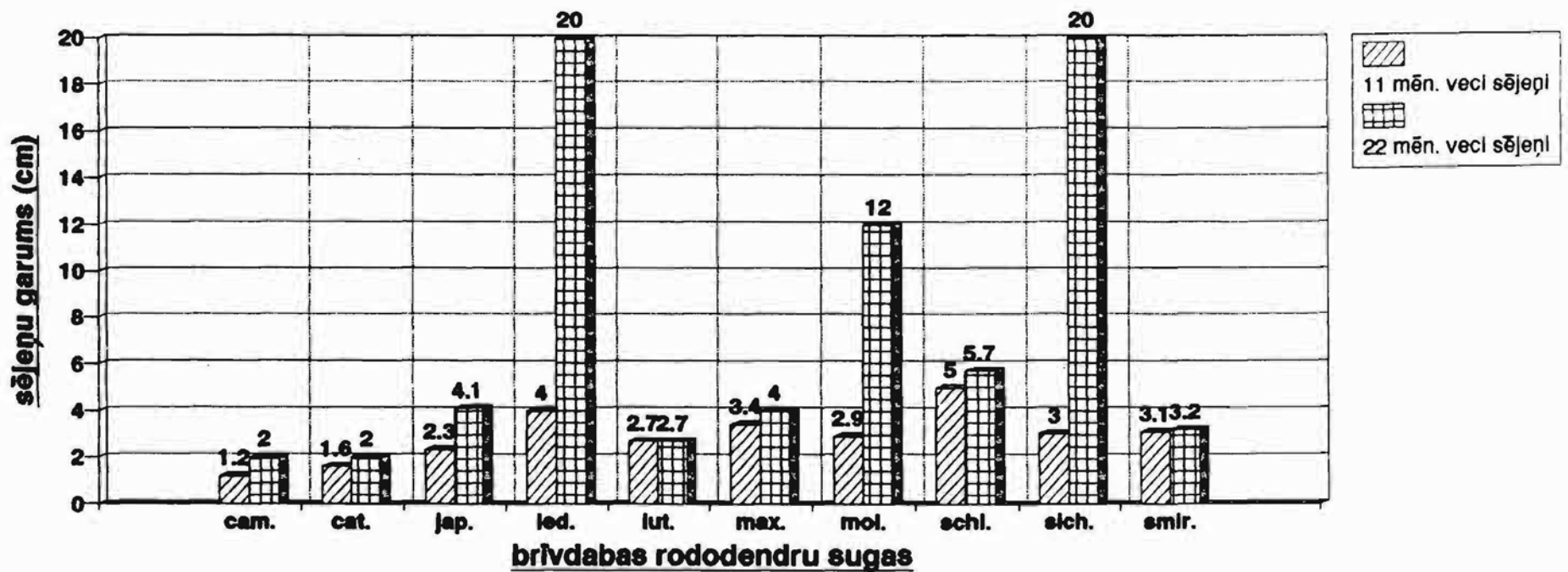
IZSEJAS GADS	1982	1983	1984
SUGA			
Rh. camtschaticum	4,1 ± 0,99 7,2 ± 0,56	1,2 ± 0,42 2,0 ± 0,49	- 2,0 ± 0,51
Rh. catawbiense	8,1 ± 0,73 15,9 ± 0,86	1,6 ± 0,47 2,0 ± 0,59	- 2,5 ± 0,62
Rh. japonicum	9,7 ± 0,75 24,0 ± 1,12	2,3 ± 0,58 4,1 ± 0,78	- 3,5 ± 0,69
Rh. ledebourii	17,3 ± 0,98 -	4,0 ± 0,72 20,0 ± 0,92	- -
Rh. luteum	8,8 ± 0,74 25,5 ± 4,08	2,7 ± 0,62 2,7 ± 0,68	- 2,0 ± 0,52
Rh. maximum	6,4 ± 0,42 23,2 ± 0,92	3,4 ± 0,54 4,0 ± 0,76	- 2,4 ± 0,59
Rh. molle	7,6 ± 0,68 25,0 ± 0,97	2,9 ± 0,64 12,0 ± 0,81	- 6,6 ± 0,84
Rh. schlippenbachii	7,2 ± 0,67 -	5,0 ± 0,76 5,7 ± 0,63	- 6,0 ± 0,67
Rh. sichotense	15,0 ± 0,86 -	3,0 ± 0,65 20,0 ± 0,89	- 4,5 ± 0,72
Rh. smirnowii	6,9 ± 0,55 17,6 ± 1,02	3,1 ± 0,60 3,2 ± 0,63	- 1,6 ± 0,51

2.12. tabula. Rododendru sugu sējumu augšana (1986. gada mērījumi
(1987. gada mērījumi)
(cm). 1988. gada mērījumi

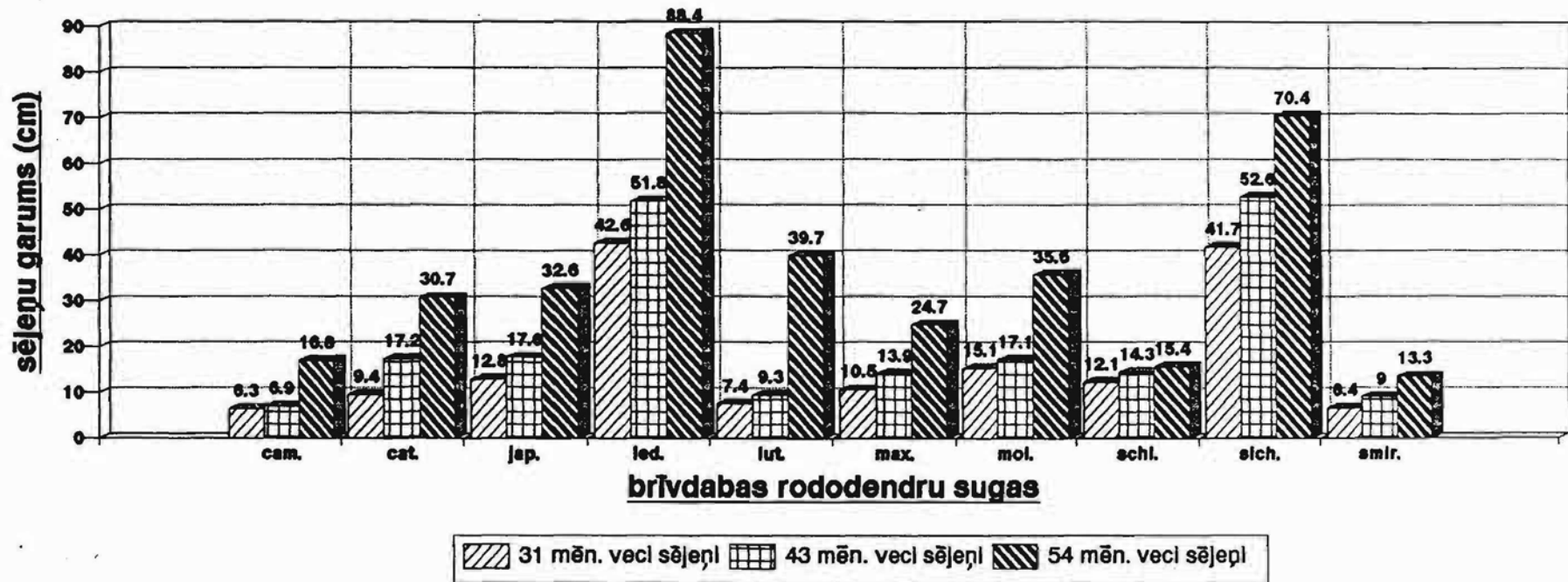
IZSEJAS GADS	1984	1985	1986
SUGA			
Rh. camtschaticum	6,30 ± 0,15 6,94 ± 0,12 16,77 ± 0,26	1,70 ± 0,04 10,07 ± 0,14 -	- 1,20 ± 0,04 -
Rh. catawbiense	9,35 ± 0,25 17,24 ± 0,18 30,74 ± 0,35	1,63 ± 0,05 3,19 ± 0,07 -	- 1,76 ± 0,09 -
Rh. japonicum	12,83 ± 0,30 17,61 ± 0,15 32,60 ± 0,43	4,00 ± 0,07 12,57 ± 0,15 -	- 3,53 ± 0,08 -
Rh. ledebourii	42,57 ± 0,69 51,78 ± 0,55 88,43 ± 1,01	16,03 ± 0,24 22,28 ± 0,62 -	- 5,89 ± 0,14 -
Rh. luteum	7,42 ± 0,15 9,39 ± 0,09 39,65 ± 0,51	4,43 ± 0,09 9,59 ± 0,15 -	- 2,66 ± 0,10 -
Rh. maximum	10,47 ± 0,30 13,94 ± 0,18 24,73 ± 0,54	1,49 ± 0,04 6,58 ± 0,12 -	- 1,77 ± 0,02 -
Rh. molle	15,07 ± 0,36 17,08 ± 0,18 35,63 ± 0,50	4,93 ± 0,11 7,97 ± 0,15 -	- 5,04 ± 0,03 -
Rh. schlippenbachii	12,05 ± 0,18 14,30 ± 0,12 15,38 ± 0,31	5,25 ± 0,16 10,25 ± 0,13 -	- 3,59 ± 0,08 -
Rh. sichotense	41,72 ± 0,82 52,56 ± 1,17 70,43 ± 1,05	16,25 ± 0,36 25,16 ± 0,77 -	- 19,95 ± 0,29 -
Rh. smirnowii	6,42 ± 0,16 9,02 ± 0,14 13,34 ± 0,22	1,78 ± 0,05 6,25 ± 0,10 -	- 1,76 ± 0,07 -



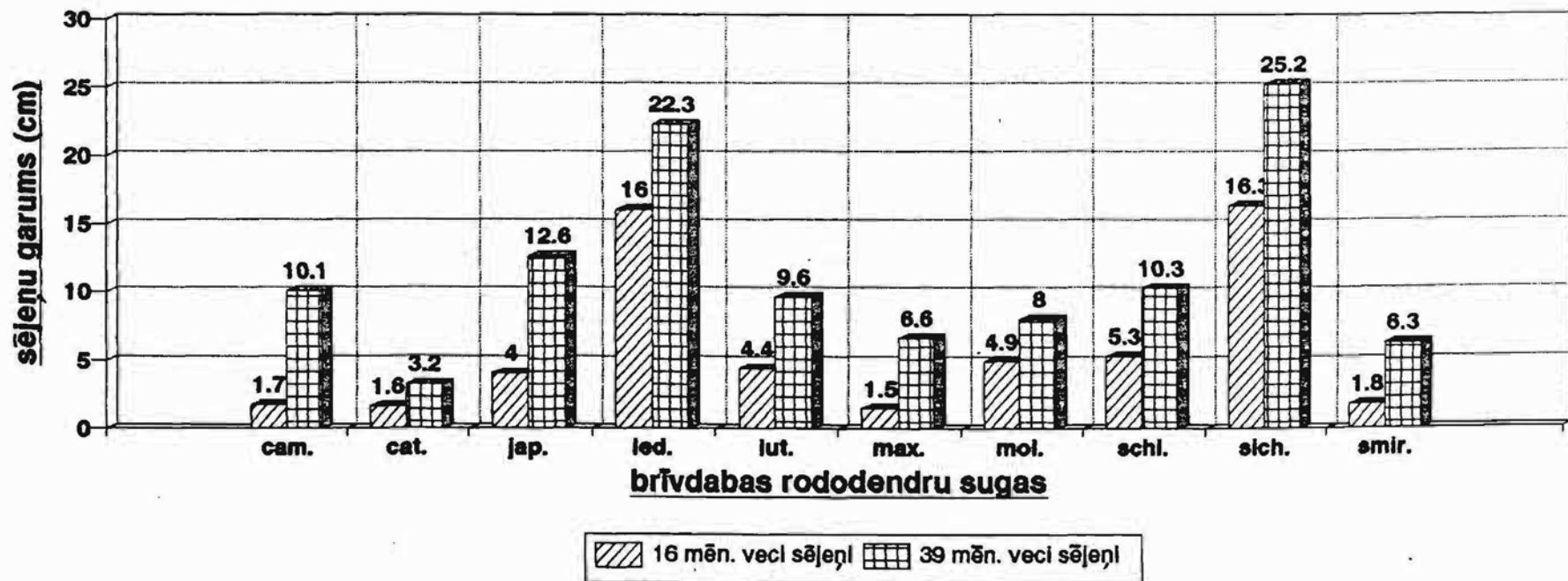
2.16. attēls. 1982. gada sējeņu augšanas dinamika.



2.17. attēls. 1983. gada sējeņu augšanas dinamika.



2.18 attēls. 1984. gada sējeņu augšanas dinamika.



2.19. attēls. 1985. gada sējeņu augšanas dinamika.

guši tikai 1.2 cm garumu. Šai sugai tas ir normāli, jo pat pieauguši tās īpatņi sasniedz tikai 30...35 cm garumu [6,143]. 11 mēnešu laikā visai maz ir auguši arī *Rh.catawbiense* un *Rh.japonicum* sējeņi – attiecīgi 1.6 cm un 2.3 cm (2.17. attēls).

Kā rāda diagramma 2.17. attēlā, apstiprinās fakts, ka vislielāko garumu pirmo augšanas gadu laikā sasniedz daļēji mūžzaļie rododendri – gan *Rh.ledebourii*, gan *Rh.sichotense* sējeņi 22 mēnešu vecumā vidēji sasniedz 20.0 cm garumu. 2.17. attēlā redzams, ka, 1983. gadā sētie *Rh.ledebourii* un *Rh.sichotense* sējeņi uzrāda labu pieaugumu 1984. gada sezonā – šī gada veģetācijas perioda laikā Ledebūra rododendra sējeņi vidēji izauguši par 16.0 cm, bet *Rh.sichotense* sējeņi – par 17.0 cm. Iespējams, ka šī tendence saistāma ar maigo 1983./1984. gada ziemu, kuras janvāra mēneša vidējā temperatūra bija tikai -1.2 grādi C (3.pielikums). No 1983.gada sējeņiem šajā sezonā labi auguši arī *Rh.molle* sējeņi – no 2.9 cm līdz 12.0 cm. Netipiska aina vērojama ar *Rh.luteum* sējeņiem, kuru mērījumi rāda, ka 1984. gada sezonā tie vispār nav auguši (2.17. attēls).

Salīdzinot 2.16. un 2.17. attēlos atainotās diagrammas, var secināt, ka labāk auguši tomēr ir 1982. gadā sētie sējeņi. Vairums šajā gadā sēto sējeņu 18 mēnešu vecumā ir garāki nekā 1983. gadā sētie sējeņi 22 mēnešu vecumā. Salīdzinājumam – 1982. gadā sētie *Rh.japonicum* sējeņi 18 mēnešu vecumā vidēji sasnieguši 9.7 cm garumu, bet šīs pašas sugas 1983. gadā sētie sē-

jepi 22 mēnešu vecumā vidēji sasniedz tikai 4.1 cm garumu, *Rh.catawbiense* sējeņiem attiecīgie skaitļi ir 8.1 cm un 2.0 cm, *Rh.maximum* - 6.4 cm un 4.0 cm (2.16. un 2.17. attēli). Tātad brīvdabas rododendru sējeņu garumu ne vienmēr var tieši proporcionāli saistīt ar to vecumu.

Līdzīga aina tikko aprakstītajai vērojama, izanalizējot 1984. un 1985. gados sēto sējeņu augšanas diagrammas (2.18. un 2.19. attēli). Abu šo gadu, tāpat kā 1982. gada, sējeņu vidū ar savu augšanas straujumu izceļas daļēji mūžzaļās rododendru sugas - *Rh.ledebourii* un *Rh.sichotense*, kas visos variantos uzrāda vislielākās vidējās sējeņu garumu vērtības. No 1984. gadā sētajām sēklām izaukušie Ledebūra rododendra sējeņi 31 mēneša vecumā vidēji sasniedz 42.6 cm garumu, 43 mēnešu vecumā - 51.8 cm garumu, bet 54 mēnešu, t.i., 4.5 gadu vecumā tie jau ir 88.4 cm gari. *Rh.sichotense* attiecīgie rādītāji ir 41.7 cm, 52.6 cm un 70.4 cm. No 1984. gada sējeņiem visvājāk auguši *Rh.smirnowii* sējeņi - attiecīgie skaitļi - 6.4 cm, 9.0 cm un 13.3 cm un *Rh.camtschaticum* sējeņi - 6.3 cm, 6.9 cm un 16.8 cm (2.18. attēls).

No 1985. gadā sētajām sēklām izaugušie sējeņi ir auguši un attīstījušies līdzīgi kā iepriekšējo gadu sējeņi. Kā vienīgo izņēmumu var minēt vasarzaļo vāju augošo sugu *Rh.camtschaticum*, kuras sējeņi 1987. gadā viena veģetācijas perioda laikā vidēji izauguši par 8.4 cm, t.i., no 1.7 cm līdz 10.7 cm, augumā pārspējot tā -

das citus gadus spēcīgi augošās sugas kā *Rh.luteum*, kurās sējeņi 28 mēnešu vecumā bija vidēji 9.6 cm gari, *Rh.molle* - attiecīgi 8.0 cm un *Rh.smirnowii* - 6.3 cm. Vislielāko garumu no 1985. gada sējeņiem gan 16, gan 28 mēnešu vecumā atkal sasniedza daļēji mūžzaļās rododendru sugas *Rh.ledebourii* sējeņiem šie rādītāji attiecīgi 16.0 cm un 22.3 cm, *Rh.sichotense* - 16.3 cm un 25.2 cm (2.19. attēls).

Nemot vērā, ka eksperimentā tika izmantotas gan vasarzaļās, gan mūžzaļās, gan arī daļēji mūžzaļās brīvdabas rododendru sugas, ir iespējams noteikt šo grupu sējeņu augšanas un attīstības atšķirības. Kā jau tika iepriekš minēts, gandrīz visos variantos vislielāko vidējo sējeņu garumu sasniedz daļēji mūžzaļās sugas - *Rh.ledebourii* un *Rh.sichotense* (2.16.- 2.19. attēli).

Interesanti rezultāti ir novērojami, salīdzinot vasarzaļo un mūžzaļo rododendru sugu sējeņu augšanu (2.20.- 2.23.attēli). Salīdzinājumam izmantotas vasarzaļās sugas *Rh.japonicum*, *Rh.luteum* un *Rh.molle*, kā arī mūžzaļās sugas *Rh.catawbiense*, *Rh.maximum* un *Rh.smirnowii*. Sugas *Rh.ledebourii* un *Rh.sichotense* netika izmantotas, jo tās nepieder nevienai no šīm grupām, savukārt *Rh.camtschaticum* ir zema auguma vasarzaļa suga, bet *Rh.schluppenbachii* - lēni augoša vasarzaļa suga, tāpēc arī tās netika izmantotas salīdzināšanai.

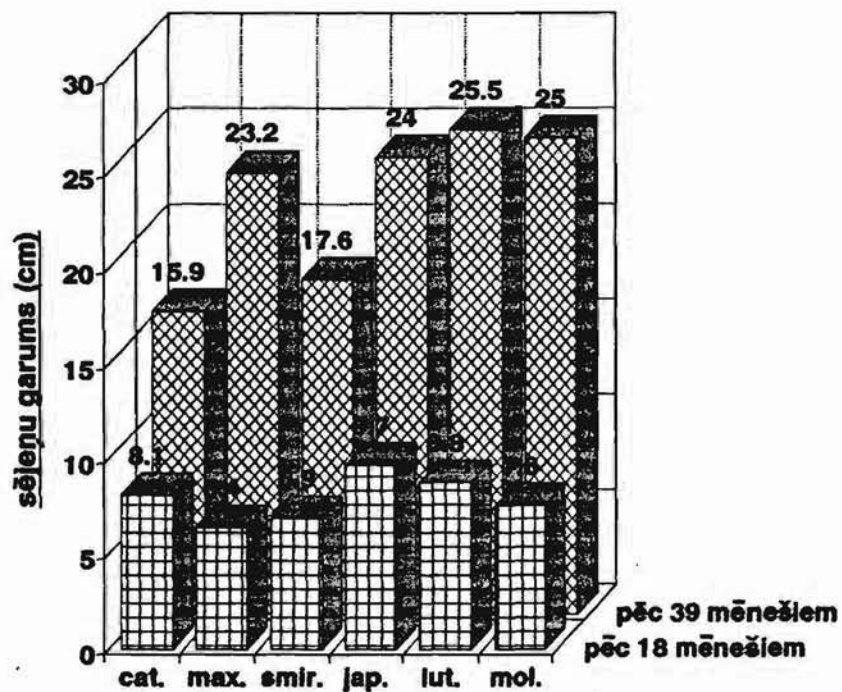
Kā redzams 2.20.- 2.23. attēlos, visās mērījumu sērijās, viena gada sējeņiem augšanas ziņā pārākas ir vasarzaļās sugas. Vislielākā atšķirība sējeņu vidējā

garuma vērtībās starp mūžzaļajām un vasarzaļajām sugām redzama 39 mēnešus veciem 1982. gada sējeņiem (2.20. attēls) un 54 mēnešus veciem 1984. gada sējeņiem (2.22. attēls). Jaunākiem, piemēram, 1983. gadā sētajiem 11 mēnešus vecajiem un 1985. gadā sētajiem 16 mēnešus vecajiem, sējeņiem šī atšķirība nav tik krasi izteikta (2.21. un 2.23. attēli).

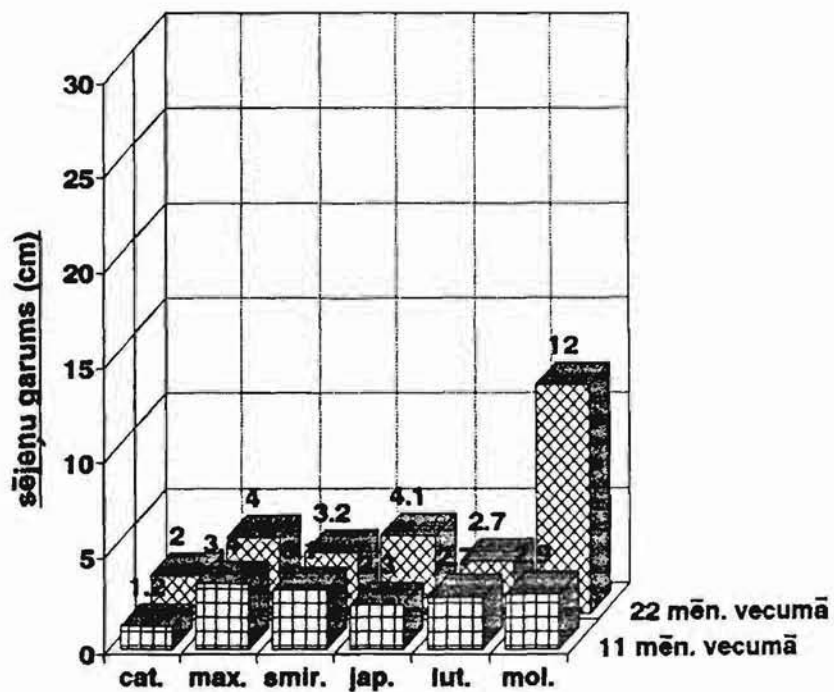
Analizējot rezultātus, redzams, ka garums ir atšķirīgs ne tikai dažādu sugu sējeņiem, bet arī vienas sugas dažādu gadu sējeņiem vienādā vecumā (2.24. un 2.25. attēli).

2.24. attēla diagrammā redzams, ka astoņām no desmit sugām garāki sējeņi ir izaukušī no 1984. gadā sētajām sēklām. No 1985. gadā sētajām sēklām 2.5 gadu laikā ir izaukušī salīdzinoši mazāka garuma sējeņi. Izņēmums ir vienīgi 1985. gada *Rh.camtschaticum* un *Rh.luteum* sējeņi, kuri tāda paša vecuma 1984. gada sējeņu garumu pārsniedz attiecīgi par 3.8 cm un 2.1 cm (2.24. attēls). Šeit arī parādās papildmetodes rezultātu stiprā atkarība no ārējās vides apstākļiem – temperatūras svārstībām sēklu dīdšanas un sējeņu augšanas laikā, mitruma apstākļiem sējeņu augšanas laikā. Ir jāņem vērā arī, ka mazo sējeņu pārziemošanas rezultāts ir atkarīgs no gaisa temperatūras ziemošanas laikā, kā arī no sniega segas biezuma.

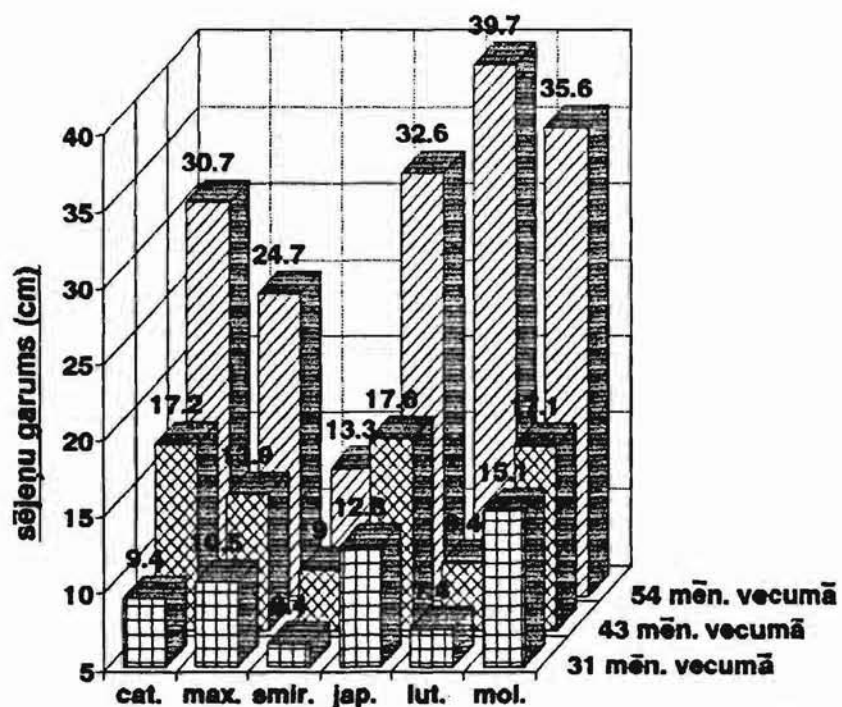
Tā, 1985. gada sējeņu mazāko augumu salīdzinājumā ar 1984. gada sējeņiem, iespējams, arī ietekmēja barībā 1986./1987. gada ziema, kas, tāpat, 1984.gada sē-



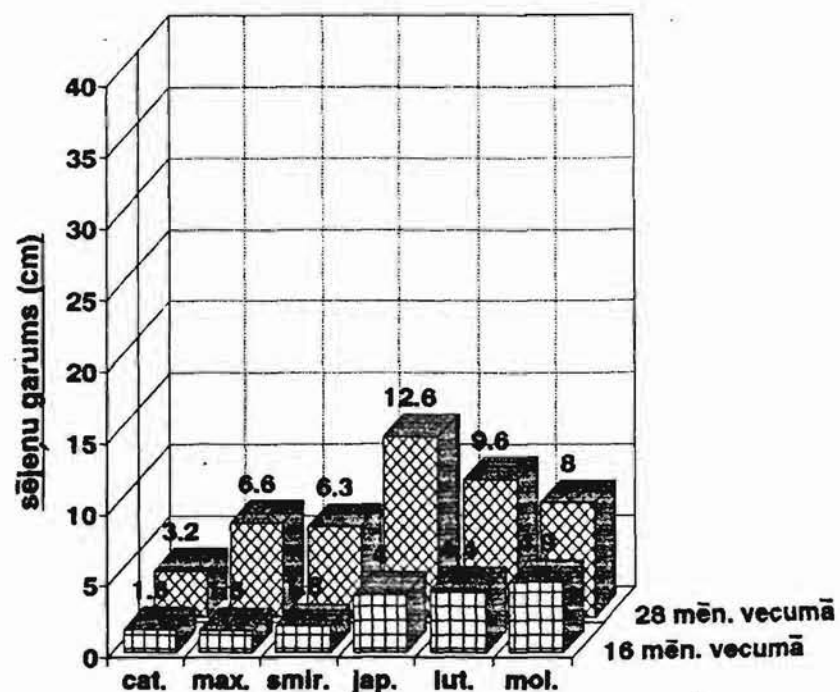
2.20.attēls. 1982. gadā sēto mūžzaļo un vasarzaļo rododendru sējeņu garumu salīdzinājums.



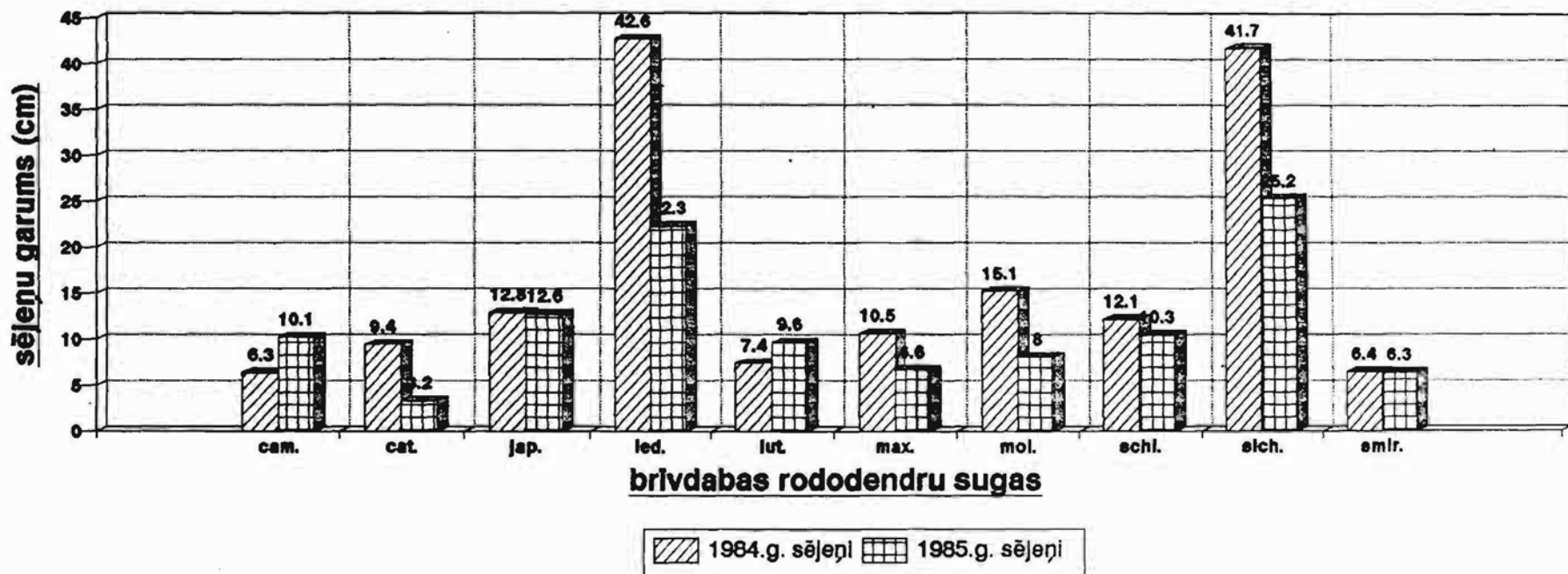
2.21.attēls. 1983. gadā sēto mūžzaļo un vasarzaļo rododendru sējeņu garumu salīdzinājums.



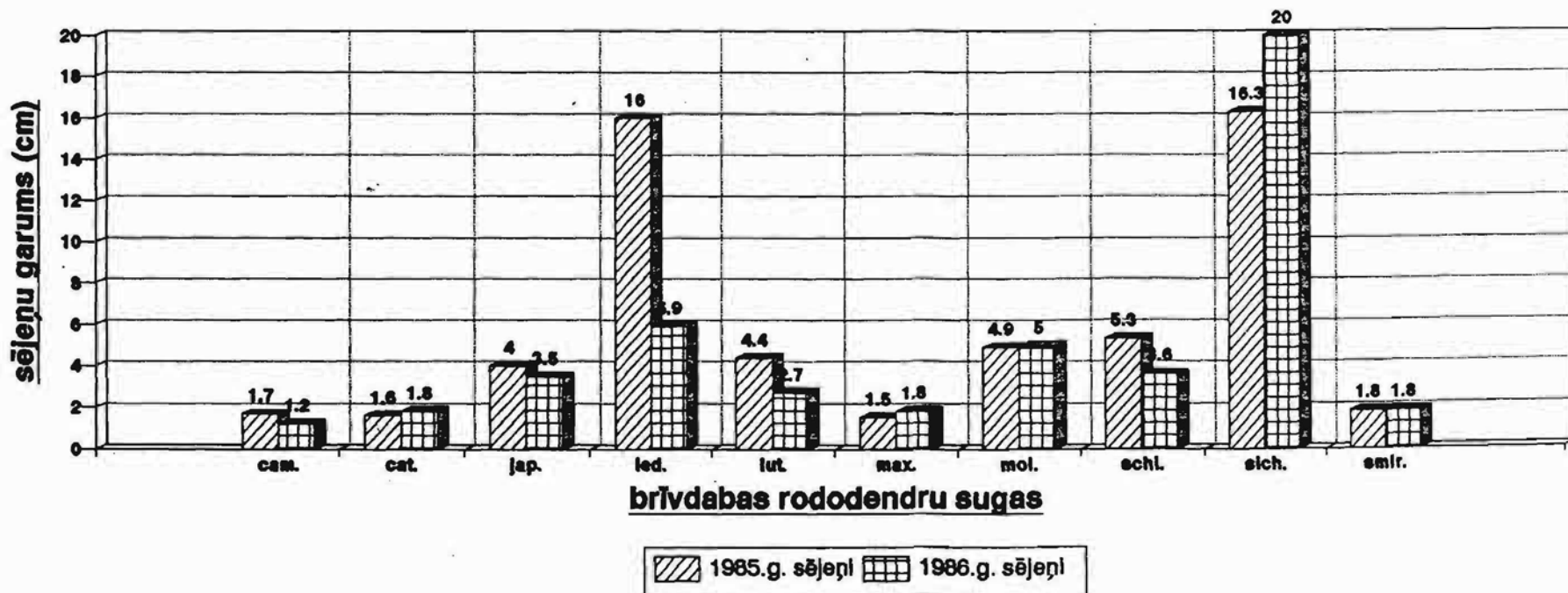
2.22.attēls. 1984. gadā sēto mūžzaļo un vasarzaļo rododendru sējeņu garumu salīdzinājums.



2.23.attēls. 1985. gadā sēto mūžzaļo un vasarzaļo rododendru sējeņu garumu salīdzinājums.



2.24. attēls. Dažādos gados sētu 2.5 gadus vecu sējeņu garumu salīdzinājums (sētas tikai svaigas sēklas).



2.25. attēls. Dažādos gados sētu 1.5 gadus vecu sējeņu garumu salīdzinājums (sētas tikai svaigas sēklas).

ņņņņ 2.5 ģādu vecumā neskāra. Šajā ziemā temperatūra dažbrīd noslīdēja pat līdz - 32 ģrādiem C [1]. Iespējams, šī paša iemesla dēļ 1986. ģādā sētīe 1.5 ģādu vecīe sējeņī caurmērā ir mazāka ģaruma nekā tāda paša vecuma 1985. ģāda sējeņī, ko līdz mērīšanas brīdim šī ziema neskāra (2.25. attēls). Jau minētās atšķīribas starp dažādu ģādu sējeņu izmērīem var izskaidrot arī ar dažādiem faktoriem, kas tos ietekmē veģetācijas perioda laikā - ģaisa temperatūru, mitrumu, minerālo barošānu.

Sējeņu pārziemošanas rezultātus noteikti ietekmē arī snieģa segas biezums ziemošanas laikā. Piemēram, 1985. ģādā sētīe sējeņī 2.5 ģādu vecumā vidēji bija īsāki nekā tāda paša vecuma 1984. ģāda sējeņī (2.24. attēls). Tas varētu būt saistīts ar samērā bargo 1985./1986. ģāda ziemu, kuras zemā ģaisa temperatūra (4. pielikums) kombinācijā ar niecīģo snieģa segas biezumu (5. pielikums) varēja nelabvēlīgi ietekmēt 1985. ģāda sējeņu auģšanu 1986. ģāda veģetācijas perioda laikā. 1984. ģāda sējeņus līdz mērīšanas brīdim šādi apstākļī neskāra, jo, kā redzams 5. pielikumā, ziemošanas laikā ir bijusi pietiekami bieza snieģa sega - līdz 36 cm februārī. Šādā ģādījumā sējeņī acīmredzot tiek pietiekami pasargāti no zemās ģaisa temperatūras (-13.4 ģrādi C) negatīvās ietekmes (3.pielikums).

Sējeņu auģšanu un attīstību ietekmē arī mitruma apstākļī, tomēr tas ir faktors, ko nepieciešamības ģādījumā arī brīvdabas apstākļos var regulēt mākslīgi - pārsedzot sējumus ar plēvi sēkļu dīģšanas laikā, vai

ari vēlākā periodā sējeņus laistot.

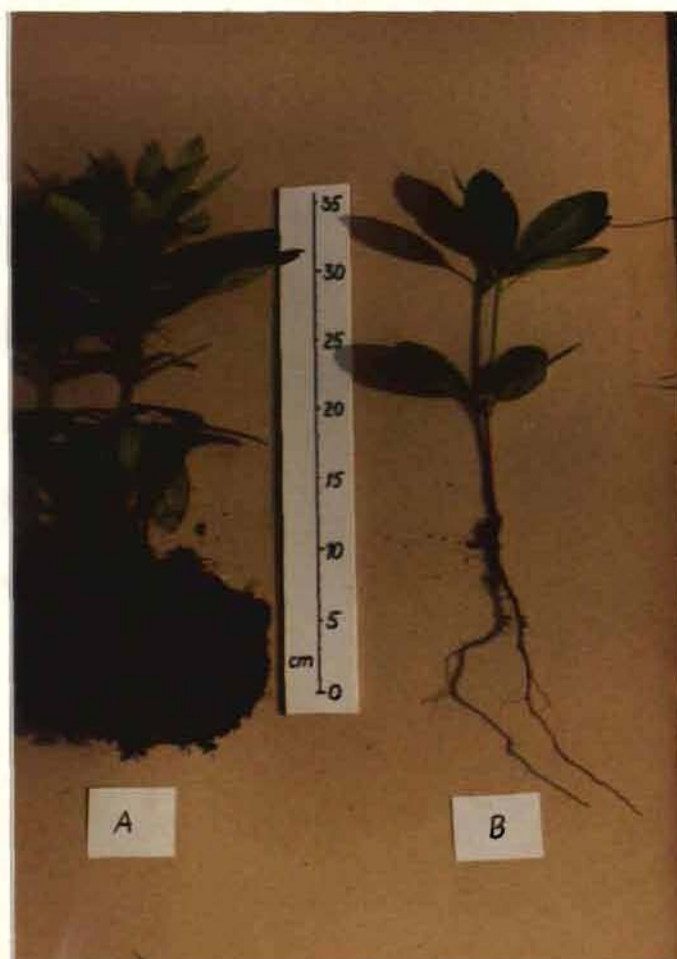
Sakarība noteikti ir meklējama arī starp sējeņu augšanu un attīstību un sēklu kvalitāti. Piemēram, salīdzinot 1984. un 1985. gados ievāktu sēklu dīgtspēju [69] ar no šīm sēklām izdīgušo sējeņu augšanu (2.25. attēls), redzams, ka šāda sakarība pastāv – jo lielāka ir sēklu dīgtspēja, jo ātrāk aug sējeņi (2.13. tabula). No desmit sugām šī sakarība nav spēkā tikai trīs sugu rododendriem – *Rh. camtschaticum*, *Rh. sichotense* un *Rh. molle*. Tā, *Rh. catawbiense* sēklu dīgtspēja 1984. gada sēklām bija 79 % , 1985. gada sēklām – 84 % , un no šo gadu sēklām izaugušie sējeņi 2.5 gadu vecumā sasniedza attiecīgi 1.6 cm un 1.8 cm. *Rh. ledebourii* šie skaitļi ir iespaidīgāki – attiecīgi 61 % un 27 % , 16.0 cm un 5.9 cm, bet *Rh. schlippenbachii* – attiecīgi 85 % un 79 % , 5.3 cm un 3.6 cm (2.13. tabula).

Veicot eksperimentu ar sējeņiem brīvdabas ap - stākļos, tika konstatēta atšķirība starp sējeņiem, ja tos audzē ilgstošu laika periodu (vairāk nekā 2 gadus) neizstādītus , un izstādītiem un vēlāk ik pa 2 gadiem pārstādītiem sējeņiem.

Tā, tika novēroti sugas *Rh. catawbiense* 1982. gada sējeņi (2.26. attēls). Attēla labajā pusē redzamais sējenis līdz pat 1986. gada maija sākumam, t.i., 46 mēnešus, audzis sējumu dobēs neizstādīts. Labi ir redzams sējeņa vājais habituss un slikti zarotā sakņu sistēma, kam sazaroties nav ļāvušas cieši blakus augošo sējeņu sakņu sistēmas. Sējenis attēla kreisajā pusē iz-

2.13. tabula. Rododendru suņu sēkļu dīgtspējas un sējeņu garuma salīdzinājums 1984. gadā sēklas, to sējeņi (1985. gada sēklas, to sējeņi).

Nr.	Suņas nosaukums	Sēkļu dīgtspēja (%)	1,5 gadus vecu sējeņu garums (cm)
1.	2.	3.	4.
1.	Rh. camtschaticum	21	1.7
		50	1.2
2.	Rh. catawbiense	79	1.6
		84	1.8
3.	Rh. japonicum	89	4.0
		37	3.5
4.	Rh. ledebourii	61	16.0
		27	5.9
5.	Rh. luteum	81	4.4
		71	2.7
6.	Rh. maximum	86	1.5
		88	1.8
7.	Rh. molle	76	4.9
		51	5.0
8.	Rh. schlippenbachii	85	5.3
		79	3.6
9.	Rh. sichotense	78	16.3
		50	20.0
10.	Rh. smirnowii	84	1.8
		79	1.8



2.26. attēls. 4 gadus veci *Rh. catawbiense* 1982. gada sējeņi :
 A - 2 gadus pēc izsējas pārstādīts,
 B - visus 4 gadus audzis sējeņu dobē neizstādīts.

stādīts 1984. gadā - tam ir spēcīgi attīstīta, kupla virszemes daļa, kā arī labi sazarojusies sakņu sistēma - ir izveidojies spēcīgs sakņu kamols. Līdzīga aina ir novērota arī citām rododendru sugām - *Rh. schlippenbachii*, *Rh. japonicum* u.c.

Tātad, rododendru ģeneratīvās pavairošanas procesā liela nozīme ir sējeņu savlaicīgai izstādīšanai, lai veidotos spēcīgs, kupls krūms un labi attīstīta sakņu sistēma ar spēcīgu kamolu.

Tikko aprakstītajam eksperimentam - sējeņu augšanas un attīstības brīvības apstākļos izpētei - ir liela nozīme darbā, kas saistīts ar rododendru stādāmā materiāla standartu noteikšanu, ar cenu noteikšanu rododendru stādiem, cenu atšķirības noteikšanu starp dažādu grupu stādiem. Redzot, cik ātri aug viena vai otra suga, var izdarīt korekcijas stādu audzēšanas agrotehnikā.

Aplūkojot sējeņu augšanas dinamikas diagrammas (2.16. - 2.19. attēli), redzams, ka rododendrus var iedalīt vairākās grupās atkarībā no to augšanas ātruma. Tā, piemēram, sugas *Rh. ledebourii* un *Rh. sichotense*, kuras aug visātrāk, pieskaitāmas daļēji mūžzaļo rododendru grupai, sugas *Rh. japonicum*, *Rh. luteum* un *Rh. molle*, kuras aug nedaudz lēnāk, pieskaitāmas vasarzaļo lielziedu rododendru grupai, *Rh. catawbiense*, *Rh. maximum* un *Rh. smirnowii* - mūžzaļajiem lielziedu rododendriem, *Rh. camtschaticum*, kas aug ļoti lēni un sasniedz nelielu augstumu, - vasarzaļo zemo sīkziedu rododendru grupai, un *Rh. schlippenbachii*, kas aug nedaudz lēnāk par pārējām vasarzaļajām sugām, - vasarzaļo lēni augošo rododendru grupai.

Izmantojot eksperimentā iegūtos rezultātus, katrai minētajai rododendru grupai iespējams noteikt adekvātu cenu. Piemēram, ņemot vērā *Rh. ledebourii* un *Rh. catawbiense* sējeņu augšanas ātruma atšķirības (2.11. un 2.12. tabulas), skaidrs, ka šo abu sugu vienāda auguma augiem nedrīkst noteikt vienādas cenas, jo, piemēram

16 cm augstumu, ko Rh. ledebourii sējeņi sasniedz 1 gada laikā, Rh. catawbiense sējeņi vidēji sasniegs 3 gadu laikā (2.12. tabula). Savukārt Rh. camtschaticum sējeņi šādu garumu var sasniegt, ātrākais, 4 gadu laikā (2.12. tabula), un šīs sugas augu maksimālais augstums vispār sasniedz tikai 30...35 cm [10,68]. Tātad, vienādu izmēru gadījumā lielāka cena salīdzinājumā ar daļēji mūžzaļajiem vai lielziedu rododendriem jānosaka lēni augošo vai zemo rododendru grupu augiem.

Zinot, cik ātri aug vienas vai otras sugas augi, jāuzmanās, lai tie laicīgi tiktu pārstādīti (2.26. attēls). Īpaši tas attiecināms uz ātri augošajām daļēji mūžzaļajām sugām - Rh. ledebourii un Rh. sichotense, kas, savlaicīgi nepārstādītas, ātri izstīdzē, kā rezultātā izauq nekvalitatīvi, izstīdzējuši augi ar mietveida nesazarotu sakņu sistēmu.

Tāpat, lai iegūtu kvalitatīvus ātri augošo sugu stādus, var rekomendēt tos savlaicīgi apgriezt. Apgriešanu izdara agrā pavasarī, kā rezultātā aktivējas sānu pumpuri, tie plaukst un veidojas kuplāks, sazaro - tāks krūms.

2.4. Rododendru ģeneratīvās pavairošanas standartmetodes un papildmetodes salīdzinājums.

Mūsu desmit gadu darba rezultāti liecina, ka Latvijas agroklimatiskajos apstākļos bez rododendru ģeneratīvās pavairošanas standartmetodes (2.2. nodaļa) ir iespējams izmantot arī papildmetodi – rododendru pavairošanu ar sēklām brīvā dabā (2.3. nodaļa).

Papildmetodes galvenā atšķirība no standartmetodes un arī priekšrocība salīdzinājumā ar to ir, ka tai nav nepieciešama siltumnīca sēkļu diedzēšanai un izpīlēto sējeņu audzēšanai pirmos divus gadus. Tas mūsdienās ir ļoti svarīgi, jo krietni tiek ietaupīta siltumnīcas apsildīšanai nepieciešamā enerģija. Turklāt tiek arī ietaupīta siltumnīcas platība, ko tādējādi ir iespējams izmantot, lai pavairotu rododendrus veģetatīvi – potējot un ar spraudeņiem, ko nav iespējams vai arī ir ļoti grūti veikt brīvdabas apstākļos. Pavairojot rododendrus ar sēklām brīvā dabā, nav nepieciešama sējeņu divreizēja pīķēšana pirmajā gadā, tādējādi tiek ietaupīts darbaspēks. Sējeņus pirmoreiz izstāda tikai pēc diviem gadiem un arī turpmāk pārstāda ik pa diviem gadiem tāpat kā standartmetodē (2.2.1. nodaļa).

Kā rododendru ģeneratīvās pavairošanas papildmetodes trūkums jāatzīmē daļēja ārējo apstākļu nekontrolējamība sēkļu dīģšanas un sējeņu pirmo divu augšanas gadu laikā. Pārsedzot sējumus ar polietilēna plēvi,

dalēji ir iespējams kontrolēt tikai mitruma un temperatūras apstākļus. Nepieciešamības gadījumā nav iespējams sējumus nodrošināt ar papildapgaismojumu.

Papildmetodes trūkumiem pieskaitāms arī par 1...2 gadiem ilgāks stādu izaudzēšanas laiks, tomēr šis trūkums jūtams tikai līdz pirmā, astoņus gadus ilgā stādu izaudzēšanas cikla (2.3. nodaļa) beigām, kad ar papildmetodi tiek iegūti pirmie stādi. Ja katru gadu sēklas tiek regulāri izsētas, tas nodrošina nepārtrauktu stādu ražošanas ciklu, un pēc pirmās stādu partijas izaudzēšanas, rododendru stādi tiks iegūti katru gadu.

Tātad rododendrus Latvijas agroklimatiskajos apstākļos ģeneratīvi iespējams pavairot gan izsējot sēklas siltumnīcā, gan arī uzreiz brīvā dabā dobēs.

Ir jāturpina sējumu augšanas un attīstības brīvdabas apstākļos izpēte, lai precīzāk varētu noteikt sakarības starp to augšanu un attīstību un dažādiem faktoriem - gan ārējiem, kam pieskaitāmi temperatūra, mitrums, apgaismojums, gan iekšējiem, kā sēkļu kvalitāte, to biokīmiskā sastāva izmaiņas uzglabāšanas laikā, mitruma, augšanas stimulatoru un inhibitoru saturs u.c.

3. Brīv dabas rododendru veģetatīvā pavairošana.

Mūsdienās dekoratīvajā dārzkopībā un apzaļumšanā arvien svarīgāku vietu ieņem rododendru šķirnes un hibrīdi, kuri savvaļas sugas bieži vien pārspēj dekoratīvātes un izturības ziņā. Lai tos pavairotu, vairumā gadījumu nevar tikt izmantota ģeneratīvā metode, jo tad to pēcnācēji zaudē savu vecāku īpašības.

Lai pavairošanas rezultātā rododendru šķirņu un hibrīdu pēcnācēji saglabātu mātesaugu īpašības, autokopība tiek izmantota veģetatīvā pavairošana [6,7,10,15,39,65,67,74,85,94,141,143,169,176,177,183]. Veģetatīvajā pavairošanā nepiedalās augu dzimumsūnas, ar ko arī tā galvenokārt atšķiras no augu ģeneratīvās pavairošanas metodes.

Galvenie rododendru veģetatīvās pavairošanas paņēmieni ir: 1) pavairošana ar spraudeņiem, 2) pavairošana potējot, 3) pavairošana ar noliektniem, 4) pavairošana dalot krūmu [6,10,15,61,65,67,69,74,85,94,142,143]. Pēc būtības arī rododendru klonālā mikropavairošana ir pieskaitāma veģetatīvajam paņēmienam, tomēr tā ir tik plaša un daudzveidīga metode, ka literatūrā tiek aplūkota atsevišķi [6,16,60,143].

Albrehts un Zommers [6] veģetatīvo pavairošanu iedala: 1) autoveģetatīvajā un 2) ksenoveģetatīvajā pa-

veidošanā. Ātoveģetatīvā pavairošana pamatojas uz augu audu spēju noteiktās dzinuma vietās veidot sekundāras izcelsmes adventīvās saknes. Šim panēmienam pieskaita pavairošanu ar spraudņiem, pavairošanu ar noliektniem un pavairošanu dalot krūmu. Pavairojot ksenoveģetatīvi, pavairojamā auga potzars vai pumpurs tiek pieaudzēts piemērotam potceļmam, kurš auga tālākas dzīves laikā kalpo tikai kā uzpotētās šķirnes vai hibrīda nesējs. Šim pavairošanas veidam pieskaitāmi dažādi potēšanas panēmieni [6].

Tā kā rododendri pieder lēni augošiem augiem, tad, ņemot vērā to sakņu sistēmas attīstības īpatnības, par vispiemērotākajiem to veģetatīvās pavairošanas panēmieniem jāuzskata pavairošana ar spraudņiem un potēšana [6,10,15,143].

Rododendru pavairošana ar noliektniem un dalot krūmus savas lielās darbietilpības un lēnuma dēļ piemērota tikai amatieriem – mazdārziņu īpašniekiem. Turklāt rezultātā tiek iegūts visai ierobežots pēcnācēju skaits [6,143].

Lai gan pasaulē ir sasniegti labi rododendru veģetatīvās pavairošanas rezultāti, tomēr šo problēmu, īpaši pavairošanu ar spraudņiem, nedrīkst uzskatīt par atrisinātu, un šajā jomā joprojām tiek veikti daudzi eksperimenti gan mūsu valstī, gan arī ārzemēs [3-6,9, 14,16-18,26,27,29,30,33,35,41-44,48,50-55,57,58, 60-62, 65,77,85,93,94,97,103,104,106,116,117,119,121,122,143].

3.1. Pavairošana ar spraudeņiem.

Literatūrā ir sastopams relatīvi daudz datu par eksperimentiem, kas veikti, pavairojot rododendrus ar spraudeņiem [3-6, 9, 10, 14-18, 26, 27, 29, 30, 33, 35, 41-44, 48, 50-55, 57, 58, 60-62, 65, 67, 74, 77, 85, 93, 94, 97, 103, 104, 106, 116, 117, 119, 121, 122, 143].

Pavairošana ar spraudeņiem pamatojas uz augu reģenerācijas spēju, uz izolēta stumbra spēju veidot jaunus dzinumus un saknes. Jaunie orgāni veidojas no meristematiskajiem audiem plastisko vielu un fitohormonu sarežģītas mijiedarbības rezultātā [178].

Rododendri pieder kokaugiem, kuru spraudeņi apsakņojas relatīvi lēni un kuriem ir īpašas prasības attiecībā uz substrātu un gaisa mitrumu [6, 65]. Pieņemot mākslīgo miḡlu, augšanas stimulatorus, stingri regulējot siltuma un mitruma režīmu pavairošanas dobēs, ievērojot pareizus spraušanas terminus, kā arī šāvlai - cīgi apkarojot slimības un kaitēkļus, pasaules praksē iegūti ļoti labi rezultāti [3, 6, 12, 30, 44, 52, 53, 55, 58, 62].

Literatūrā tiek minēts, ka rododendru spraudeņu apsakņošanas ietekmē arī ģenētiskas dabas nosacījumi - augu ziedēšanas laiks un ziedu krāsa [87]. Tā, vislabāk apsakņojas rododendri ar rozā un violetiem ziediem, bet vissliktāk - augi ar sarkaniem ziediem. Savukārt no sarkanziestu sugām un šķirnēm vislabāk apsakņojas vēlu ziedošās.

Kā jau minēts, spraudeņu apsākpošanās ir atkarīga no daudz dažādiem faktoriem - apstrādes ar augšanas regulatoriem, pareizas spraudeņu griešanas un to spraušanas laika izvēles, noteikta siltuma un mitruma režīma apsākpošanās laikā, pareiza apgaismojuma, noteikta sastāva un skābuma substrāta.

3.1.1. Augšanas regulatoru loma pavairojot rododendrus ar spraudeņiem.

Dažādu augšanas regulatoru pielietojumam, apsākpojot spraudeņus, pamatā ir atziņa, ka šūnu dalīšanās un stiepšanos ierosina un vada hormoni (auksīni). Auksīnu saturs augos ir ļoti niecīgs, un tie ir atbildīgi par rizoģenēzi. Dabīgo augšanas regulatoru saturs augos veģetācijas perioda laikā svārstās, un šīs svārstības nosaka optimālo spraušanas termiņu [12].

Augšanas regulatori audkopības praksē tiek izmantoti jau sen. XIX gadsimta sākumā daži puķkopji, pavairojot rozes ar spraudeņiem, pie spraudeņa slīpās griezuma virsmas piesējuši auzu vai miežu graudu. Pēc dažām dienām spraudeņi apsākpojušies. Izrādās, ka, graudiem dīgstot, tajos izveidojas fizioloģiski aktīvas vielas, kas veicina auga apsākpošanos un attīstību. Šīs vielas nosauca par fitohormoniem [59].

3.1.1.1. Dabīgie augu augšanas fitohormoni.

Pie dabīgajiem augu augšanas stimulatoriem jeb fitohormoniem, kas veicina sakņu veidošanos spraudņiem, pieder auksīni (grieķu val. auxano = augu).

Pirmo auksīnu 1934. gadā dzīvnieku urīnā atklāja holandiešu zinātnieks F.Kegls [12,59]. Viņš noskaidroja, ka 1 litrs urīna satur ap 2 mg auksīna, un tas urīnā nokļūst, dzīvniekam uzturā lietojot augu barību. Vēlāk Kegls atklāja auksīnu, ko izdalīja no pelējuma sēnēm, un nosauca to par heteroauksīnu. Pēdējo gadu pētījumi liecina, ka tieši heteroauksīns (β -indolil-3-etilskābe [IES]) ir visizplatītākais auksīnu grupas savienojums augos [83].

Heteroauksīna veidošanās augos ir saistīta ar to augšanas intensitāti. Daudz heteroauksīna veidojas tieši augošos augšanas konusus. No augšanas konusa tas pārvietojas augā pa dzīvajām šūnām - lūksni un kambiju [83]. Heteroauksīns ir atrasts arī sakņu augšanas konusus un jaunās lapās [126].

Heteroauksīna saturs ir atšķirīgs ne vien dažādos augos, bet arī viena un tā paša auga dažādos orgānos. Visvairāk tā ir dīgstu galotnēs, jaunās lapās heteroauksīna ir apmēram 6 reizes mazāk nekā augšanas konusus, bet pieaugušās lapās šī starpība sasniedz 40 reizes [83].

Nevienmērīgais sadalījums tiek izskaidrots ar to, ka heteroauksīns tiek patērēts augšanas procesos.

Lapās veidojas tā priekštecis - triptofāns, kas pārvietojas uz augšanas konusiem, kur no tā veidojas heteroauksīns [83,133]. Ja augšanas konusu nogriež, heteroauksīna saturs augā strauji samazinās [83].

Ir noskaidrots, ka auksīni, kas veidojas auga organismā, un sintētiskais heteroauksīns, kurš tiek pievadīts no ārpusē, savstarpēji iedarbojas [126,170]. Ja dabiskie auksīni augā ir pietiekamā daudzumā, tad sintētiskie stimulatori iedarbojas caur tiem, bet, ja dabisko auksīnu ir maz, tad no ārpusē pievadītie augšanas stimulatori iedarbojas uz augu tieši [176].

3.1.1.2. Sintētiskie augu augšanas regulatori.

Mūsdienās veiksmīgi tiek sintezēti un augu pavairošanā pielietoti dažādi sintētiskie augu augšanas regulatori. Daži no tiem, kā fenilheteroauksīns un β -indolil-3-sviestskābe, uzrāda vēl lielāku fizioloģisko aktivitāti nekā heteroauksīns [83].

No sintētiskajiem augšanas regulatoriem spraudņu apsākšanās stimulēšanai visplašāk lieto:

- 1) β -indoliletikskābi (IES) jeb heteroauksīnu,
- 2) β -indolilsviestskābi (ISS),
- 3) α -naftiletikskābi (NES) un to kālija sāļus [65,83,141,176].

Arzēmēs tiek ražoti jau gatavi šo vielu maisī-

jumi dažādās koncentrācijās, kas bez iepriekšējas sagatavošanas izmantojami spraudeņu apstrādei, lai stimulētu to apsākpošanos. Visizplatītākie no tiem ir Anglijā ražotais preparāts 'Seradix', kura dažādas markas satur β -indolilsviestskābi atšķirīgās koncentrācijās, kā arī Holandē ražotais preparāts 'Rhizopon', kura markā AA darbīgā viela ir ISS, markā A - IES, markā B - NES. Minētais preparāts 'Rhizopon' tiek ražots arī tablešu veidā, kas domātas šķīdināšanai ūdenī. Pulverveida preparātos darbīgā viela tiek iejaukta talkā [10,11].

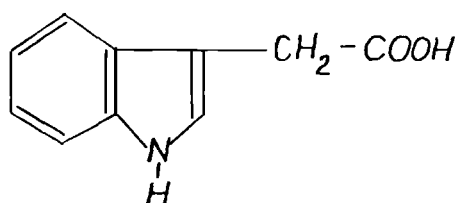
Kā jau minēts, viens no svarīgākajiem sintētisko augšanas regulatoru izmantošanas veidiem ir to pielietošana daudzgadīgo augu pavairošanā ar spraudeņiem. To ietekmē apsākpojas pat tādi augi, kuru dzinumumu spraudeņi saknes parasti neveido, piemēram, ozoli, bērzi, priedes, egles. Sintētisko augšanas stimulatoru pozitīvā ietekme parasti izpaužas arī tādējādi, ka palielinās apsākpojušos spraudeņu skaits, palielinās sakņu skaits un to pieaugšanas ātrums [6,10,12,15,54,65].

Rododendru pavairošanā spraudeņu apsākpošanās stimulēšanai parasti tiek lietoti heteroauksīns (IES) un β -indolilsviestskābe (ISS) [3,4,6,10-12,15,53,65,121,122,143].

β - i n d o l i l e t i k s k ā b e (I E S)
 pirmoreiz tika izdalīta no pelējuma sēnēm. To satur arī daudzu augstāko augu lapas, pumpuri, endosperma, putekšņi. Sintētiski iegūtais heteroauksīns pēc ķīmiskā sastāva, fizioloģiskās iedarbības rakstura un efektivitā-

tes ir pilnīgi identisks dabiskajam heteroauksīnam [59,129].

Tīrā veidā IES ir balta, kristāliska viela, kas viegli šķīst etilspirtā, ēterī un etilacetātā, bet vāji - ūdenī, benzolā un benzīnā. Tīras IES kušanas temperatūra ir +168...+169 grādi C, kurā tā arī sadalās. Ūdens šķīdumā IES kristalizējas heksagonālu plāksniņu veidā [59]. IES struktūrformula ir šāda [129] :

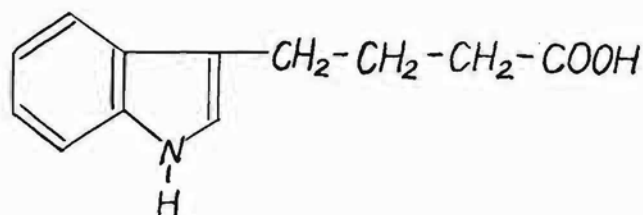


Pēc ķīmiskās uzbūves IES ir vāja skābe, pret daudzu reaģentu iedarbību nestabils savienojums. Gaisā IES pakāpeniski sadalās, iegūstot sarkanu nokrāsu. IES sadalīšanos veicina arī gaiss, īpaši saules gaiss. Kristāliskā veidā hermētiski slēgtā traukā, tumšā, vēsā vietā tā uzglabājas vairākus gadus, nezaudējot fizioloģisko aktivitāti [59]. Ūdens šķīdumā IES ir nestabils savienojums, kas dažu stundu laikā zaudē fizioloģisko aktivitāti.

Ar sārmim IES veido ūdenī labi šķīstošus sāļus, kas ūdens šķīdumā ir ķīmiski izturīgāki nekā pati IES, tāpēc arī praksē bieži vien tiek lietoti tās kālija un nātrija sāļi [12,59,129].

β - i n d o l i l s v i e s t s k ā b e (ISS) ir balta kristāliska viela, kuras fizioloģiskā aktivi-

tāte ir līdzīga heteroauksīnam (IES). ISS struktūrformula ir šāda [59] :



β - indolilsviestskābe ir sintētisks savienojums, un pretēji heteroauksīnam augstākie augi to nesatur, tāpēc arī ISS iedarbība ir spēcīgāka par IES. Līdzās jebkuram dabiskajam fitohormonam augos atrodas arī šo hormonu inaktivācijas sistēmas [137]. Tā, heteroauksīnu augos ātri noārda β - indoliletikskābes oksidāze [128]. Savukārt, ievadot augā kādu sintētisko augšanas regulatoru, kam tajā nav attiecīgas inaktivācijas sistēmas, paiet ilgāks laiks, līdz tas tiek noārdīts. Tā, piemēram, varētu izskaidrot, kāpēc ISS ir iedarbīgāka par IES.

Pēdējo gadu pētījumi rododendru pavairošanas jomā rāda, ka tieši ISS spraudeņu apsākņošanā dod labākus rezultātus nekā IES [5,6,12,55,65,121]. Daži autori pat uzskata, ka IES savu nozīmi augu veģetatīvajā pavairošanā ir zaudējusi, jo tā iedarbojas ne tikai uz spraudeņu pamatni, bet arī sadalās pa pumpuriem un aizkavē augšanas procesus [2].

Vairāki autori [4-6,12,118] atzīmē fungicīdu nozīmi rododendru veģetatīvajā pavairošanā. Tā, jau 1969. gadā Vilmerots [118] ziņo par labākiem rodo-

dendru apsākpošanās rezultātiem, ja 1 % ISS talka pūderim tiek piejaukts 10 % fungicīda kaptāna. Albrehts un Šulce [4] atzīmē, ka, pavairojot vēlā rudenī lielziedu rododendrus ar spraudējiem, visos gadījumos to apstrāde ar 1 % ISS + 10 % kaptāna pūderi talkā devusi labākos rezultātus. Tiek izteikta doma, ka kaptāns šeit darbojas vairāk kā ISS sinerģists, t.i., - ISS darbības pastiprinātājs, un nevis kā fungicīds, kas nomāc sēņu attīstību [4-6].

Literatūrā [4-6,10,12] tiek norādīts arī, ka kaptāna piejaukums drīkst tikt izmantots tikai, pavairojot rudenī, t.i., ja augsnes temperatūra nepārsniedz +15...+16 grādus C. Pretējā gadījumā tas apsākpošanos nomāc - veicina spraudēju pamatnes apdegšanu. Mūsu veiktie eksperimenti tomēr rāda, ka dažkārt arī vasarā kaptāna piejaukums apsākpošanās hormonam (ISS) uzlabo apsākpošanās rezultātus (3.3. - 3.5. tabulas). Tā, no 1988. gada 12. jūlijā spraustajiem Rh. x 'Cunningham's White' spraudējiem vislabāko rezultātu uzrādīja variants 1 % ISS + 10 % kaptāna - 95.1 %. Variantā ar 2 % ISS +10 % kaptāna šis skaitlis bija 94.6 %, bet kontroles variantā - 94.8 % (3.3. tabula). Savukārt 1989. un 1990. gadu jūlijā spraustajiem Rh. x 'Cunningham's White' spraudējiem varianti, kuros spraudēni apstrādāti ar 1 % ISS + 10 % kaptāna pūderi talkā, pārlicinoši uzrāda vislabākos rezultātus - attiecīgi 72.0 % un 77.8 %. Salīdzinājumam - variantā 1 % ISS attiecīgajos gados skaitļi bija 66.0 % un 62.0 %, bet

kontroles variantos - 56.0 % un 38.2 % (3.4. un 3.5. tabulas).

3.1.1.3. Augšanas regulatoru izraisītās anatomiski fizioloģiskās pārmaiņas spraudeņos.

Pavairošana ar spraudeņiem pamatojas uz augu spēju reģenerēties, veidot izolētās stumbra daļās jaunus dzinumus un saknes. Jaunie orgāni veidojas no meristematiskajiem audiem sarežģītas plastisko vielu un fitohormonu savstarpējās mijiedarbības ķēdes rezultātā [178], un tieši šeit lielu lomu spēlē endogēnie auksīni IES vai tās sintētisko analogu veidā [170].

Augšanas regulatori, iekļuvuši spraudeņa audos, vispirms izraisa intensīvu vielu maiņu - pastiprinās fermentu darbība, aktīvāka kļūst elpošana, barības vielu pārvietošanās, tās pieplūst stimulētajai vietai, kā rezultātā intensīvi dalās kambija šūnas un tiek veicināta sakņu aizmetņu veidošanās [59,83].

Kā zināms, pēc augu apsakņošanās spējas tos iedala viegli, vidēji un grūti apsakņojamos [141,170]. Ja pirmās grupas augiem ir vienāds apsakņošanās procents gan kontroles variantā, gan variantā, kurā spraudeņus apstrādā ar augšanas regulatoriem, tad otrās un trešās grupas augiem spraudeņu apstrāde veicina sakņu veidošanos [141,170].

Turecka [178] norāda, ka drūti apsakņojamiem spraudņiem novērojams konservatīvisms auksīnu un inhibitoru sastāvā, kurš būtiski neizmainās organoģenēzes laikā, un to eksogēnie stimulatori lēni tiek izmantoti rizoģenēzes gaitā. Runkova [170] atzīmē sakarību starp spraudņu apstrādi ar sintētiskajiem stimulatoriem un auksīnu līmeni spraudņos pēc apstrādes. Tā, trīsdaivu mandeles spraudņos pēc to apstrādes ar ISS tika novērota IES satura līmeņa paaugstināšanās tajos. Novērota arī triptofāna satura paaugstināšanās, kas acīmredzot ir saistīts ar plastisko vielu, tajā skaitā arī amino-skābju, pastiprinātu pieplūdi no lapām rizoģenēzes vietai, kas rada labvēlīgākus sakņu veidošanās apstākļus [170].

Ir izvirzīta hipotēze [96], kurā teikts, ka spraudņu apstrāde ar eksogēnajām fenolskābēm ietekmē endogēno skābju iedarbību uz rizoģenēzi. Par sakņu veidošanās aktīvo sākumu tiek uzskatīti fenola savienojumu oksidācijas produktu kompleksi. Tie fenola savienojumi, kurus, pateicoties to struktūrai, viegli var oksidēt gaisa skābeklis vai fenolāzes, ir visaktīvākie rizoģenēzes veicinātāji.

Virkne autoru apraksta augšanas regulatoru izraisītās anatomiskās izmaiņas spraudņos [128,129,141,174,176]. Tā, Turecka [176] uzsver, ka heteroauksīns un citas stimulējošas vielas to tiešas pielietošanas vietās izraisa audu augšanu - notiek to uzbiezināšanās. Šī uzbiezināšanās izpaužas kā meristematisko

audu aktivācija, jau esošo šūnu stiepšanās un jaunu šūnu veidošanās kāmbija aktīvas darbības rezultātā [176].

Tiek atzīmēts, ka ar stimulatoriem apstrādātos spraudeņos novērojama ne vien kāmbija pastiprināta darbība, bet arī lūksnes, segaudu, radiālo serdes staru šūnu intensīva dalīšanās [140].

Vairums eksperimentu ar dažādiem augiem liecina, ka spraudeņiem, kas apstrādāti ar augšanas regulatoriem, saknes attīstās ātrāk un spēcīgāk un to ir vairāk nekā attiecīgajiem kontroles spraudeņiem [3,4,11, 12,53-55,62,65,122,170,176].

3.1.2. Spraules termiņa un ārējo faktoru ietekme uz rododendru spraudeņu apsākšanās.

Viens no svarīgākajiem priekšnoteikumiem veiksmīgai rododendru spraudeņu apsākšanai ir arī pareiza spraules termiņa izvēle. Pasaules prakse liecina, ka dažu nedēļu starpība spraudeņu ņemšanā var izraisīt apsākšanās atšķirības par 50 % un pat vairāk [65,113, 176]. Tā, vasarzaļo rododendru spraudeņu apsākšanās pētījumi LU Botāniskajā dārzā 1980. gadā rāda, ka 27. jūnijā sprausti *Rh. arborescens* Torr. spraudeņi, apstrādāti ar 1 % ISS talka pūderi, apsākjas simtprocentīgi, savukārt, 15. jūlijā sprausti, tie apsākjas tikai par 50 %, bet 31. jūlijā - atkal simtprocentīgi.

Rh. calendulaceum var. croceum Sweet attiecīgie skaitļi ir 100 %, 60 % un 0 %, bet hibrīda 'Ex - 1' spraudeniem tie ir 100 %, 0 % un 50 % [65].

Turecka [176] eksperimentā ar Rh. indicum (L.) Sweet spraudeniem konstatējusi, ka augiem ar baltu ziedu krāsu vislabāk apsakņojas 30. maijā grieztie un spraustie spraudeni, kas apstrādāti ar IES (koncentrācija 150 - 200 mg/l ūdens) un ISS (koncentrācija 30 - 50 mg/l ūdens). Tiem šis skaitlis abos variantos ir 54,4 %. 16. maijā abos variantos apsakņošanās procents ir bijis 0 %, bet 14. jūnijā IES variantā - 30 %, bet ISS variantā - 48 % [176].

Tomēr literatūrā [12,65,141,174,176] tiek uzsvērts, ka, griežot sprausānai domātos dzinumus, nedrīkst vadīties tikai pēc kalendārā laika vien, jo veģetācijas perioda sākums, kā arī dzinumu augšanas un attīstības temps vienam un tam pašam augam dažādos gados atkarībā no laika apstākļiem var ievērojami atšķirties. Adevātus pavairošanas rezultātus var iegūt, rēķinoties ar to, kādā organoģenēzes etapā augs atrodas. Par organoģenēzi sauc augu orgānu un tiem raksturīgo struktūru un funkciju veidošanās procesu, un tās dažādi etapi raksturojas ar kādu noteiktu orgānu, audu vai struktūru veidošanos, ar auga prasībām pēc konkrētiem ārējās vides apstākļiem [83,84]. Zinot, kādi organoģenēzes etapi raksturīgi katrai auga attīstības stadijai, var noteikt arī pretējo - konstatējot organoģenēzes etapu, var orientēties, kādā attīstības stadijā augs

atrodas [84].

Komisarovs kā kritēriju adekvāta spraušanas termiņa izvēlei iesaka izmantot dzinuma ontoģenēzes fāzes [141]. Autors dzinuma ontoģenēzi iedala 3 attīstības fāzēs :

- 1) intensīvās augšanas fāze,
- 2) augšanas samazināšanās fāze,
- 3) augšanas izbeigšanās un dzinuma nobriešanas fāze,

un turpat atzīmē, ka vieniem augiem spraušanai vispiemērotākie ir intensīvās augšanas fāzē esošie dzinumi, citiem - dzinumi, kas iegājuši augšanas samazināšanās fāzē, citiem - dzinumi, kas beiguši augt [141].

Latvijas Universitātes Botāniskajā dārzā veiktie brīvdabas rododendru pavairošanas eksperimenti rāda, ka šiem augiem spraudēņu ņemšanai visoptimālākā ir intensīvās augšanas fāze [65]. Tā, vairumam vasarzaļo rododendru suņu un hibrīdu 1980. gadā tās bija jūnija beigās. Šajā eksperimentā konstatēts arī, ka vislabāks vasarzaļo rododendru spraudēņu ņemšanas laiks sakrīt ar lielāko monocukuru saturu spraudēņos [65]. Tas arī varētu būt viens no rādītājiem, pēc kuriem varētu noteikt spraudēņu ņemšanas laiku.

Lai spraudēņi labi apsākotos, tiem nepieciešams nodrošināt arī optimālus ārējās vides apstākļus.

Viens no pasākumiem, kas nodrošina spraudēņu veiksmīgu apsākpošanos, ir optimāla gaisa mitruma uzturēšana [3, 6, 10-12, 15, 65, 143, 169]. Līdz brīdim, kad spraudēņi apsākpojas, tie ūdeni uzņem galvenokārt no

gaisa, tāpēc vidē, kurā atrodas spraudeni, gaisa relatīvajam mitrumam jābūt tuvam 100 % [12]. Šādu gaisa mitrumu iespējams nodrošināt ar vairākiem pasākumiem. Viens no tiem ir mākslīgā migla. Šo pasākumu augu pavairošanā ar spraudeni sāka izmantot Amerikā jau četrdesmito gadu sākumā [169]. Mākslīgā migla nodrošina apmēram par 5...6 grādiem C zemāku gaisa temperatūru, kas ir ļoti būtiski vasaras laikā. Pateicoties tam samazinās augu elpošanas, bet savukārt gaisma sekmē fotosintēzi un apsākpošanas procenta paaugstināšanos [169]. Īpaši labus rezultātus iespējams iegūt, kombinējot mākslīgās miglas apstākļus ar augsnes apsildīšanu [12,65, 169,181].

Pēdējā laikā arvien plašāk augu pavairošanā ar spraudeni izmanto polietilēna plēvi, lai nodrošinātu tiem optimālus mitruma apstākļus [6,12,18,65,143]. Vācu zinātnieki uzskata, ka šim nolūkam vispiemērotākā ir 0.15 mm bieza [6] vai arī 0.015 mm bieza [12] polietilēna plēve, kas ir ūdensnecaurlaidīga, tomēr nodrošina gāzu maiņu. Par augstu gaisa mitrumu vidē, kurā atrodas spraudeni, liecina ūdens pilieni, kas kondensējas plēves apakšpusē [3,6,12,65]. Tie zināmā mērā kalpo arī kā noēnojums, tomēr stipras saules gaismas gadījumā spraudeni vēl papildus jāēno [6,12].

Arī mūsu veiktajos spraudenu apsākpošanas eksperimentos augsta gaisa mitruma uzturēšanai spraudenu apsākpošanas vidē tika izmantota polietilēna plēve (3.1.3. un 3.1.4. nodaļas, 3.1. attēls).



3.1. attēls. Kastītēs sasprausti mūžzalo rododendru spraudeņi siltumnīcā 1 dienu pēc spraušanas.

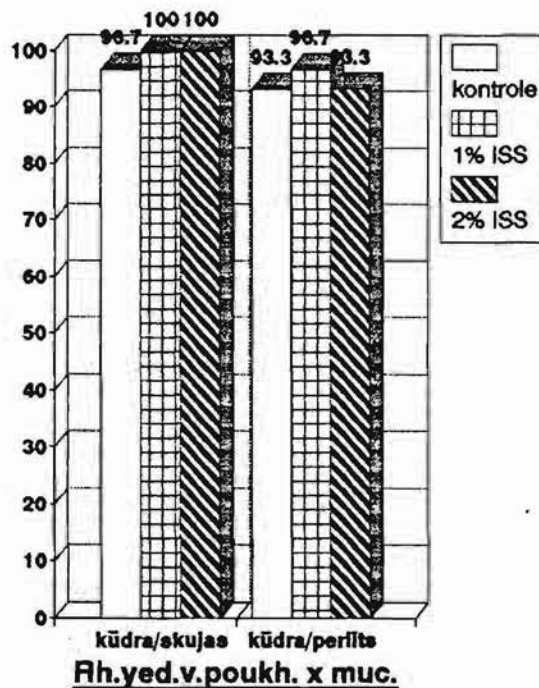
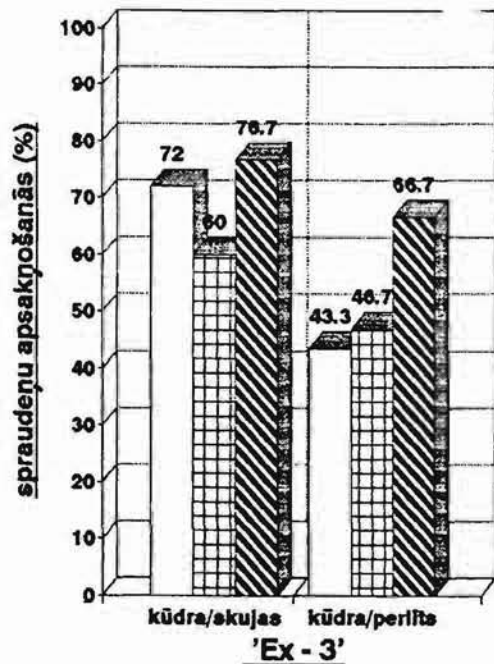
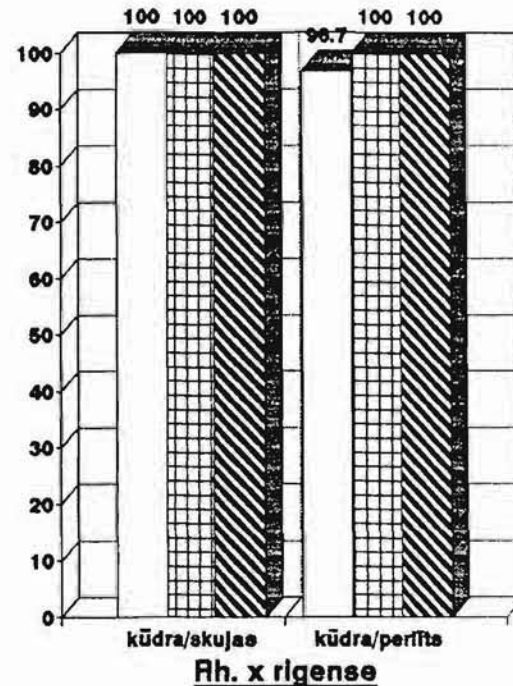
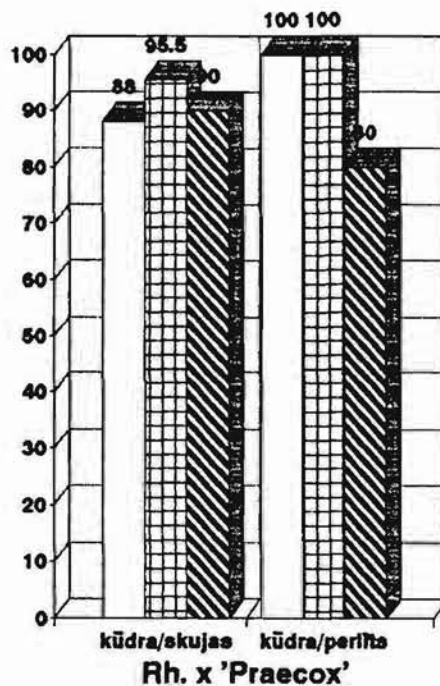
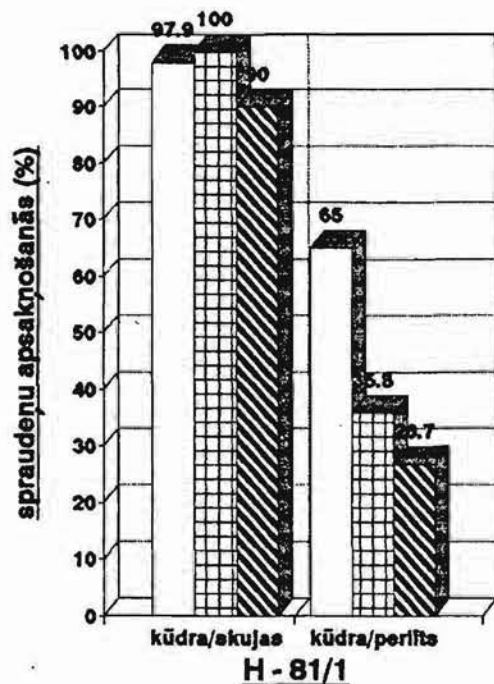
Ļoti svarīgi ir, lai spraudeņu apsākpošanas laikā tie tiktu nodrošināti ar optimālu gaisa un substrāta temperatūru. Literatūrā sastopamie dati par šīm temperatūrām ir nedaudz atšķirīgi. Pavairojot mūžzalos rododendrus rudenī – oktobrī/novembrī, Albrehts un Zomers [6] iesaka augsnē vispirms uzturēt +10...+12 grādu C temperatūru, un tikai vēlāk – janvāra beigās – to paaugstināt līdz +18...+20 grādiem C. Beros un Hefts [15] uzskata, ka līdz pat apsākpošanās brīdim augsnē jāuztur +20...+24 grādu C temperatūra. Tiek uzsvērts, ka, neapsildot augsni vispār, rudenī sprautie spraudeņi sāk apsāknoties tikai nākamā gada pavasarī [15]. Vācu ziņotnieki iesaka augsni apsildīt arī, pavairojot rododendrus vasarā, lai tās temperatūra nenokristu zem

+16...+18 grādu C robežas [12].

Arī gaisa temperatūrai ir svarīga nozīme rododendru spraudeņu apsākpošanā. Bergs un Hefts [15] ziņo, ka augsta gaisa mitruma apstākļos un +24...+26 grādu C temperatūrā spraudeņiem kalluss attīstās jau 4 dienu laikā.

Literatūrā sastopamie dati [6,10-12,15,65] un mūsu eksperimentu rezultāti liecina, ka rododendru spraudeņu apsākpošanās rezultāti ir stipri atkarīgi arī no spraules substrāta. Jebkurā gadījumā substrāta galvenā sastāvdaļa ir kūdra, kas nosaka tās skābumu. Literatūrā [6,15] tiek norādīts, ka optimālais substrāta skābums rododendru spraudeņu apsākpošanai ir pH 4...4,5. Vairumā gadījumu kūdrai tiek piejaukti dažādās attiecībās smilts, grants, perlīts. Nepieciešamības gadījumā substrāta pH vērtību var paaugstināt, pievienojot tam kalciya karbonātu CaCO_3 . Tiek atzīmēts, ka 0.5 g CaCO_3 pievienošana vienam litram substrāta paaugstina tā pH vērtību par 0.5. Bergs un Hefts [15] uzskata, ka substrātā ar pH vērtību zem 3 nesaistīti palieliek augiem toksiskie alumīnija joni.

Mūsu eksperiments, ko veicām 1990. gada jūnijā, pavairojot vasarzaļos rododendrus, rāda, ka mūsu apstākļos priekšroka dodama substrātam, kurš vienādās daļās satur kūdru un pussatrūdējušas priežu skujuas. 3.2. attēlā redzamās diagrammas rāda, ka 11 variantos no 15 kūdras / skuju maisījums devis labākus rezultātus nekā kūdras / perlīta maisījums. Divos variantos

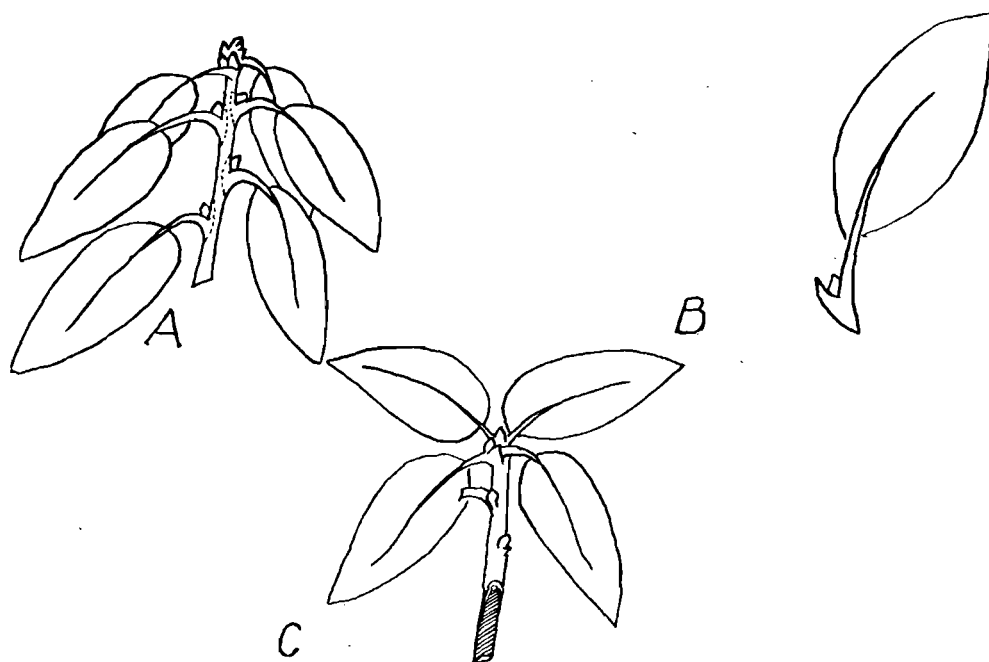


3.2. attēls. Vasarsalo brīvdabas rododendru dzinumu spraudenu apsākņošanās atkarībā no spraušanas substrāta (spraušanas laiks - 1990.gada 6.-11. jūnijs).

abi substrāti uzrādīja vienādus rezultātus, bet divos – kūdras / perlīta maisījuma ņadījumā spraudeņi apsakņojušies labāk. Domājams, ka šis atšķirības varētu būt saistītas ar substrātu dažādu pH vērtību un aerācijas pakāpi. Kūdras / skuju maisījums ir irdenāks, tāpēc spraudeņu pamatnei tiek nodrošināta brīvāka gaisa pieklūšana, kas veicina rizoģenēzi. Kūdras / skuju maisījumam pH vērtība bija 4.2, kas atrodas literatūrā norādītā rododendru spraudeņu substrāta optimālā skābuma robežās pH 4...4,5 [6,15], savukārt kūdras / perlīta maisījums šādu substrāta skābumu nenodrošināja – tas bija pH 4.8.

3.1.3. Mūžzaļo rododendru pavairošana ar spraudeņiem.

Darba gaitā mūžzaļo rododendru dzinumu spraudeņi tika sprausti gan vēlā rudenī / ziemas sākumā apkurināmā siltumnīcā, gan arī vasarā neapkurināmā plēves siltumnīcā. Kā spraudeņi tika izmantoti pēc iespējas vienādi pēdējā gada veģetatīvie sānu dzinumu, jo literatūrā [6,15,65,143] norādīts, ka tie apsakņojas vislabāk. Dzinumu spraudeņu garums bija apmēram 10 cm. Apakšējais griezums tika izdarīts 0.5 ...1 cm zem lapas vai sānu pumpura ar asu nazi. Spraudeņiem tika atstātas 3...5 augšējās lapas, kuru plātņi transpirējošās vietas samazināšanas nolūkā saīsinājām par 1/3. Katrs dzi-



3.3. attēls. Spraudeņu iegūšana :

- A - pēdējā gada dzinums. Punktētās līnijas parāda griezuma vietu, lai iegūtu lapu spraudenus,
 B - lapu spraudenis,
 C - dzinuma spraudenis.

numa spraudenis pie kāta pamatnes no vienas puses tika ievainots apmēram 2 cm garumā (3.3. attēls C).

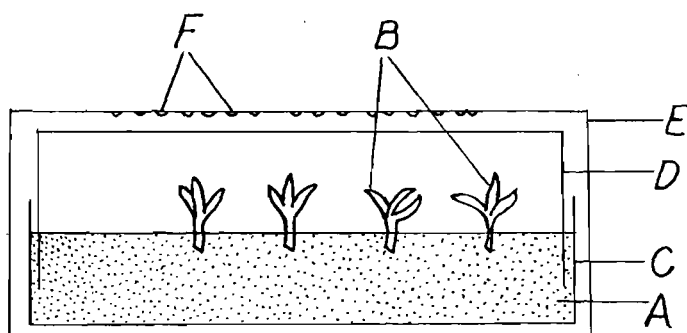
Eksperiments ar mūžzaļo rododendru lapu spraudņiem tika veikts vasarā neapkurināmā plēves siltumnīcā. Lapu spraudēni tika iegūti, atgriežot no pēdējā gada dzinumiem lapas kopā ar paduses pumpuriem un nelielu stumbra gabaliņu, ieskaitot pat koksni (3.3. attēls B).

Kā apsākņošanās stimulatorus lietojām β -indolilsviestskābes talka pūderi 1 % un 2 % koncentrācijā, kā arī šo pašu koncentrāciju β -indolilsviestskābes pūderus, kam piejaukti 10 % fungicīda kaptāna. 1 % un 2 % stimulatoru pagatavošanai ņēmām attiecīgi 0.5 g un 1 g ISS, ko izšķīdinājām 35 ml 96 % etilspirta un piestiņā

rūpīgi sajaucām ar 50 g talka. Sagatavoto maisījumu ievietojām uz 1 diennakti termostatā 50 grādu C temperatūrā, lai tas izžūtu. Pēc tam to pietinā saberzām pulveri un iepildījām pudelītēs, ko var cieši noslēgt. Lai iegūtu maisījumu, kurš saturētu 10 % kaptāna, 50 gramiem ISS maisījuma pievienojām 10 gramus preparāta "Malipur", kurš satur 50 % kaptāna, un rūpīgi sajaucām. Sagatavotos stimulatorus uzqlabājām ledusskapī 0...+3 grādu C temperatūrā. Kontroles varianta spraudņus apstrādājām ar talka pūderi.

Uzreiz pēc spraudņu nodriešanas un ievainošanas katru spraudeni iemērcām attiecīgajā pūderī tā, lai ar to pārklātos visa ievainojuma vieta (3.3. attēls C).

Mūzžalo rododendru spraudņus spraudām plastmasas kastītēs (44 x 28 x 7 cm), kas piepildītas ar attiecīgo substrātu - kūdras un pussatrūdējušu priežu skuju maisījumu attiecībā 1 / 1 vai arī kūdras un perlīta maisījumu attiecībā 3 / 1. Kastītes stūros tika iespraustas alumīnija stieples ribas, kuras novērš polietilēna plēves pieskaršanos spraudņiem (3.4.attēls). Pirms spraušanas substrāts tika aplaistīts ar ūdeni. Spraušanai piemējamais kociņš netika izmantots, substrāts katram spraudenim tika piespiests ar pirkstiem. Vienā kastītē spraudēni tika sasprausti pa pieciem 10 rindās, kopā - 50. Pēc sasprašanas tie tika apsmidzināti ar 0.3 % malipūra šķīdumu, lai novērstu iespējamo inficēšanos ar sēņu izraisītajām slimībām. Pēc tam kas-



3.4. attēls. Spraudeņi sasprausti kastiņā :

- A - substrāts,
- B - spraudeņi,
- C - plastmasas kastiņš,
- D - alumīnija stieple,
- E - polietilēna plēve,
- F - ūdens kondensāta pilieni.

tīti ar spraudeņiem rūpīgi ietinām polietilēna plēvē, lai nodrošinātu apsākpošanās procesam nepieciešamo gaisa mitrumu (3.4. attēls). Ziemas spraudeņiem no sākuma tika uzturēta gaisa temperatūra +8...+12 grādi C, bet sākot ar martu +15...+18 grādi C. Augsne netika apsildīta. Savukārt vasaras spraudeņiem visu apsākpošanās laiku tika uzturēta temperatūra +20...+25 grādi C. Lai spraudeņi saulē neapdegtu, kastiņš tika noēnotas ar plānu avižpapīru.

Likvidējot eksperimentu, kastiņš tika noņemta plēve, spraudeņi izņemti no kastiņš, novērtēti vizuāli un rezultāti ierakstīti darba žurnālā (3.1. - 3.8. tabulas). Vēlāk tika izrēķināts apsākpojušos, bojāgājušos un kallusu izveidojušo spraudeņu skaits procentos no attiecīgā varianta spraudeņu kopējā skaita.

Nr. p. k.	Sugas / šķirnes / /hibrīda nosaukums	Sprausanas datums	Eksperimenta beigu datums	Spraudeņu veids	Spraudeņu apstrāde (variants)	Kopējais spraudēņu skaits (qb.)	Apsakn. spraudēņu skaits (qb.)	Neapsakn. spraudēņu skaits (qb.)	Spraudeņu ar kallusu (qb.)	Spraudeņu apsākšanās (%)	Substrāts
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	Rh. 'Cunningham's White'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	2 % ISS	118	89	29	0	75.4	k./sk.
2.	Rh. 'Cunningham's White'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	1 % ISS	168	124	44	0	73.8	k./sk.
3.	Rh. 'Cunningham's White'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	kontrolē	70	39	31	0	55.7	k./sk.
4.	'Lavanda'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	2 % ISS	20	13	7	0	65.0	k./sk.
5.	'Lavanda'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	1 % ISS	20	12	8	0	60.0	k./sk.
6.	'Lavanda'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	kontrolē	20	8	12	0	40.0	k./sk.
7.	'Ginta'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	2 % ISS	42	34	8	0	81.0	k./sk.
8.	'Ginta'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	1 % ISS	40	33	7	0	82.5	k./sk.
9.	'Ginta'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	kontrolē	40	30	10	0	75.0	k./sk.
10.	'Uldis'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	2 % ISS	30	12	18	6	40.0	k./sk.
11.	'Uldis'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	1 % ISS	30	5	25	0	16.7	k./sk.
12.	'Uldis'	88.02.02.	88.06.12.	dzin.	kontrolē	30	8	22	3	26.7	k./sk.

3.2. tabula. 1989. gada 27. novembrī sprauto mūžzaļo rododendru dzinumu spraudēņu apsākšanās rezultāti.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	Rh. 'Cunningham's White'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	2 % ISS	20	11	9	0	55.0	k./sk.
2.	Rh. 'Cunningham's White'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	2 % ISS + + 10 % kap	50	38	12	8	76.0	k./sk.
3.	Rh. 'Cunningham's White'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	1 % ISS	50	37	13	1	74.0	k./sk.
4.	Rh. 'Cunningham's White'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	1 % ISS + + 10 % kap	100	81	19	16	81.0	k./sk.
5.	Rh. 'Cunningham's White'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	kontrolē	50	1	49	0	2.0	k./sk.
6.	'Lavanda'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	2 % ISS	25	18	7	0	72.0	k./sk.
7.	'Lavanda'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	2 % ISS + + 10 % kap	25	13	12	5	52.0	k./sk.
8.	'Lavanda'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	1 % ISS	25	15	10	1	60.0	k./sk.
9.	'Lavanda'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	1 % ISS + + 10 % kap	25	19	6	4	76.0	k./sk.
10.	'Lavanda'	89.11.27.	90.06.21.	dzin.	kontrolē	25	11	14	0	44.0	k./sk.
11.	'Ginta'	89.11.28.	90.06.21.	dzin.	2 % ISS	25	8	17	4	32.0	k./sk.
12.	'Ginta'	89.11.28.	90.06.21.	dzin.	2 % ISS + + 10 % kap	25	12	13	8	48.0	k./sk.
13.	'Ginta'	89.11.28.	90.06.21.	dzin.	1 % ISS	23	4	19	2	17.4	k./sk.
14.	'Ginta'	89.11.28.	90.06.21.	dzin.	1 % ISS + + 10 % kap	50	2	48	10	4.0	k./sk.
15.	'Ginta'	89.11.28.	90.06.21.	dzin.	kontrolē	50	0	50	0	0.0	k./sk.

Nr. p. k.	Sugas / /šķirnes / /hibrīda nosaukums	Spraušā- nas datums	Eksperi- menta beigu datums	Spraude- ņu veids	Spraudeņu apstrāde (variants)	Kopējais spraudeņu skaits (qb.)	Apsākņ. spraudeņu skaits (qb.)	Neapsākņ. spraudeņu skaits (qb.)	Spraudeņi ar kallusu (qb.)	Spraudeņu apsākņo- šanās (%)	Substrāts
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	Rh. 'Cunningham's White'	88.07.12.	88.11.04.	dzin.	2 % ISS + + 10 % kap	221	209	12	1	94.6	k./sk.
2.	Rh. 'Cunningham's White'	88.07.12.	88.11.04.	dzin.	1 % ISS + + 10 % kap	184	175	9	0	95.1	k./sk.
3.	Rh. 'Cunningham's White'	88.07.12.	88.11.04.	dzin.	kontrolē	58	55	2	0	94.8	k./sk.

3.4. tabula. 1989. gada 5. jūlijā sprausto mūžzālo rododendru dzinumu spraudeņu apsākņošanās rezultāti.

1.	Rh. 'Cunningham's White'	89.07.05.	89.10.29.	dzin.	2 % ISS	100	45	55	12	45.0	k./sk.
2.	Rh. 'Cunningham's White'	89.07.05.	89.10.29.	dzin.	1 % ISS	100	66	34	5	66.0	k./sk.
3.	Rh. 'Cunningham's White'	89.07.05.	89.10.29.	dzin.	1 % ISS + + 10 % kap	100	72	28	24	72.0	k./sk.
4.	Rh. 'Cunningham's White'	89.07.05.	89.10.29.	dzin.	kontrolē	50	28	22	4	56.0	k./sk.

3.5. tabula. 1990. gada vasarā sprausto mūžzālo rododendru dzinumu spraudeņu apsākņošanās rezultāti.

1.	Rh. 'Cunningham's White'	90.07.13.	90.10.20.	dzin.	2 % ISS	568	77	491	376	13.6	k./per.
2.	Rh. 'Cunningham's White'	90.07.13.	90.10.20.	dzin.	2 % ISS + + 10 % kap	120	24	96	72	20.0	k./per.
3.	Rh. 'Cunningham's White'	90.07.13.	90.10.20.	dzin.	1 % ISS	387	240	147	127	62.0	k./per.
4.	Rh. 'Cunningham's White'	90.07.13.	90.10.20.	dzin.	1 % ISS + + 10 % kap	108	84	44	31	77.8	k./per.
5.	Rh. 'Cunningham's White'	90.07.14.	90.10.20.	dzin.	kontrolē	136	52	84	17	38.2	k./per.
6.	Rh. williamsianum	90.07.06.	90.10.20.	dzin.	2 % ISS	70	36	34	0	51.4	k./per.
7.	Rh. williamsianum	90.06.22.	90.10.20.	dzin.	1 % ISS	65	28	37	0	43.1	k./per.
8.	Rh. williamsianum	90.07.06.	90.10.20.	dzin.	kontrolē	60	12	48	0	20.0	k./per.

3.6. tabula. 1991. gada vasarā sprausto mūžzālo rododendru dzinumu spraudeņu apsākņošanās rezultāti.

1.	Rh. 'Cunningham's White'	91.07.15.	91.12.07.	dzin.	2 % ISS	37	28	9	3	75.7	k./sk.
2.	Rh. 'Cunningham's White'	91.07.11.	91.12.07.	dzin.	1 % ISS	36	35	1	1	97.2	k./sk.
3.	Rh. 'Cunningham's White'	91.07.15.	91.12.07.	dzin.	1 % ISS + + 10 % kap	35	16	19	5	45.7	k./sk.
4.	Rh. 'Cunningham's White'	91.07.11.	91.12.07.	dzin.	kontrolē	36	35	1	1	97.2	k./sk.

3.7. tabula. 1990. gada vasarā sprausto mūžzaļo rododendru lapu spraudeņu apsākņošanās rezultāti.

Nr. p. k.	Sugas / /šķirnes / /hibrīda nosaukums	Sprauša- nas datums	Eksperi- menta beigu datums	Spraude- ņu veids	Spraudeņu apstrāde (variants)	Kopējais spraudeņu skaits (qb.)	Apsakņ. spraudeņu skaits (qb.)	Neapsakņ. spraudeņu skaits (qb.)	Spraudeņi ar kallusu (qb.)	Spraudeņu apsākņo- šanās (%)	Substrāts
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	Rh. 'Cunningham's White'	90.07.17.	90.10.20.	lapu	2 % ISS	173	16	157	60	9.2	k./per.
2.	Rh. 'Cunningham's White'	90.07.17.	90.10.20.	lapu	1 % ISS	48	4	44	12	8.3	k./per.
3.	Rh. 'Cunningham's White'	90.07.17.	90.10.20.	lapu	kontrolē	48	6	42	4	12.5	k./per.

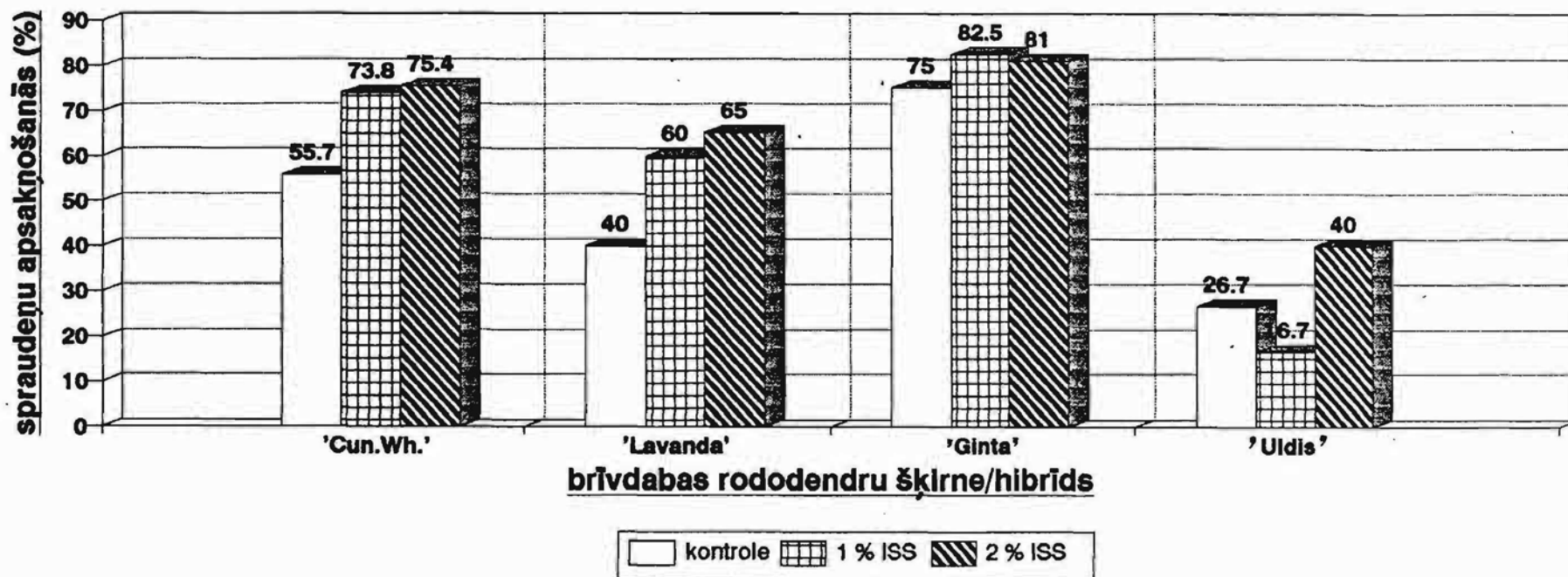
3.8. tabula. 1991. gada vasarā sprausto mūžzaļo rododendru lapu spraudeņu apsākņošanās rezultāti.

Nr. p. k.	Sugas / /šķirnes / /hibrīda nosaukums	Sprauša- nas datums	Eksperi- menta beigu datums	Spraude- ņu veids	Spraudeņu apstrāde (variants)	Kopējais spraudeņu skaits (qb.)	Apsakņ. spraudeņu skaits (qb.)	Neapsakņ. spraudeņu skaits (qb.)	Spraudeņi ar kallusu (qb.)	Spraudeņu apsākņo- šanās (%)	Substrāts
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	Rh. 'Cunningham's White'	91.07.15.	91.12.20.	lapu	2 % ISS	29	17	12	7	58.6	k./sk.
2.	Rh. 'Cunningham's White'	91.07.15.	91.12.20.	lapu	1 % ISS	28	22	6	2	78.6	k./sk.
3.	Rh. 'Cunningham's White'	91.07.15.	91.12.20.	lapu	1 % ISS + + 10 % kap	27	9	18	5	33.3	k./sk.
4.	Rh. 'Cunningham's White'	91.07.15.	91.12.20.	lapu	kontrolē	28	22	6	0	78.6	k./sk.

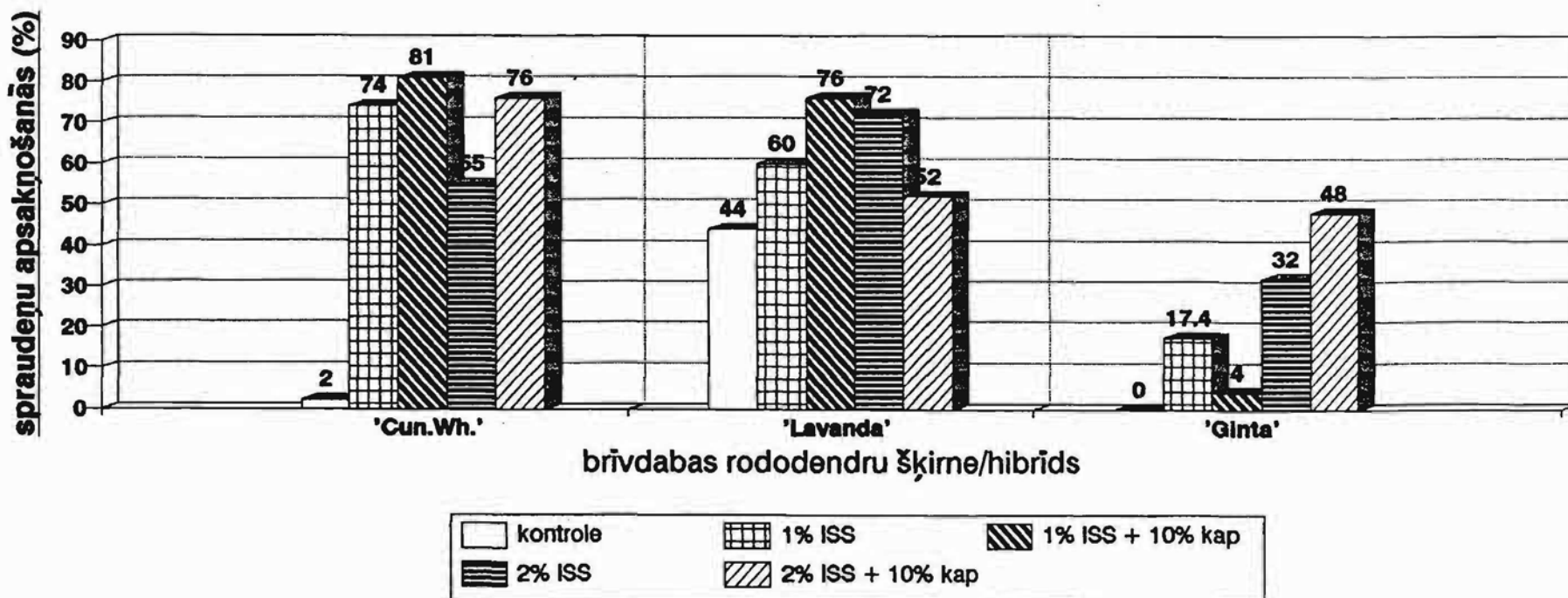
3.5. un 3.6. attēlos redzamajās diagrammās attēloti 1988.gada 2. februārī un 1989. gada 27. novembrī spraustā mūžzaļo rododendru dzinumu spraudeņu apsākņošanas rezultāti. Abos eksperimentos kopā tika sasprausti 1176 spraudeņi.

Eksperimentu rezultāti rāda, ka mūžzaļos rododendrus veiksmīgi iespējams pavairot ar spraudeņiem ziemas laikā. 3.5. attēlā redzams, ka trīs šķirnēm no četrām vislabākos apsākņošanas rezultātus uzrāda spraudeņi, kas apstrādāti ar viskoncentrētāko augšanas regulatoru – 2 % ISS. Šķirnei 'Cunningham's White' un hibrīdiem 'Lavanda' un 'Uldis' šie skaitļi attiecīgi 75.4 %, 65.0 % un 40.0 %. Salīdzinājumam – attiecīgajiem rododendriem kontroles variantā apsākņošanas procents ir 55.7 %, 40.0 % un 26.7 % (3.5. attēls). Hibrīdam 'Ginta', kam pat kontroles variantā ir ļoti labs spraudeņu apsākņošanas procents – 75.0 %, vislabākie rezultāti bijuši, apstrādājot spraudeņus ar 1 % ISS – 82.5 % (3.5. attēls).

Nemot vērā pasaules praksi [4,6,12,118] , nākamajā eksperimentā (3.2. tabula) iekļāvām vēl divus spraudeņu apstrādes variantus – 1 % ISS + 10 % kaptāna un 2 % ISS + 10 % kaptāna. Kā rāda šī eksperimenta rezultāti, visiem trīs rododendru hibrīdiem jauniekļautie varianti uzrādījuši vislabākos rezultātus – šķirnei 'Cunningham's White' un hibrīdam 'Lavanda' vislabāk apsākņojas spraudeņi, kas apstrādāti ar 1 % ISS + 10 % kaptāna – attiecīgi 81.0 % un 76.0 % , bet hibrīdam



3.5. attēls. 1988. gada 2. februārī sprauto mūžzaļo rododendru dzinumu spraudēņu apsākņošanās rezultāti.



3.6. attēls. 1989. gada 27. novembrī sprauto mūžzaļo rododendru dzinumu spraudēņu apsākņošanās rezultāti.

'Ginta' šajā variantā ļoti vājš rezultāts - tikai 4 % , savukārt ar 2 % ISS + 10 % kaptāna apstrādātie hibrīda 'Ginta' spraudēni uzrāda vislabāko rezultātu - 48.0 % (3.6. attēls). Visiem trīs rododendriem kontroles variantos ir vissliktākie rezultāti - šķirnei 'Cunningham's White' - 2.0 % , hibrīdam 'Lavanda' - 44.0 % , bet hibrīda 'Ginta' spraudēni kontroles variantā vispār nav apsakpojušies (3.6. attēls).

Tātad, pavairojot mūžzaļos rododendrus vēlā rudenī / ziemā ar spraudēniem, vislabākos rezultātus var iegūt, apstrādājot tos ar augšanas stimulatoriem. Atkarībā no šķirnes vai hibrīda jāizmanto vājākas vai spēcīgākas koncentrācijas stimulators vai arī kaptāna piedeva augšanas stimulatoram (3.1. un 3.2. tabulas). Interesanti, ka variantos, kuros ISS piejaukts kaptāns, novērojams vislielākais spraudēņu skaits, kam izveidojies kalluss, bet saknes nav attīstījušās (3.2. tabula).

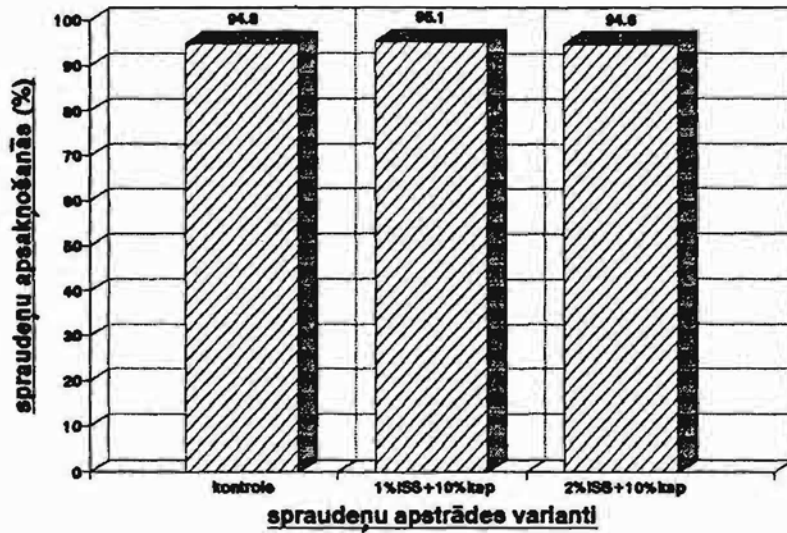
Mūžzaļo rododendru pavairošanā ar dzinum spraudēniem izmantojām arī vasaras periodu (3.3. - 3.6. tabulas). Eksperimenti tika veikti 1988., 1989., 1990. un 1991. gadu jūlijā ar šķirnes 'Cunningham's White' dzinum spraudēniem. Šajos eksperimentos kopā tika sasprausti 2472 spraudēni.

Kā redzams 3.8. - 3.11. attēlos, šīs šķirnes spraudēni apsakņojas labi pat kontroles variantos. Pretēji vairumā literatūras [4,6,10,12] minētajiem datiem par kaptāna piejaukuma negatīvo ietekmi uz

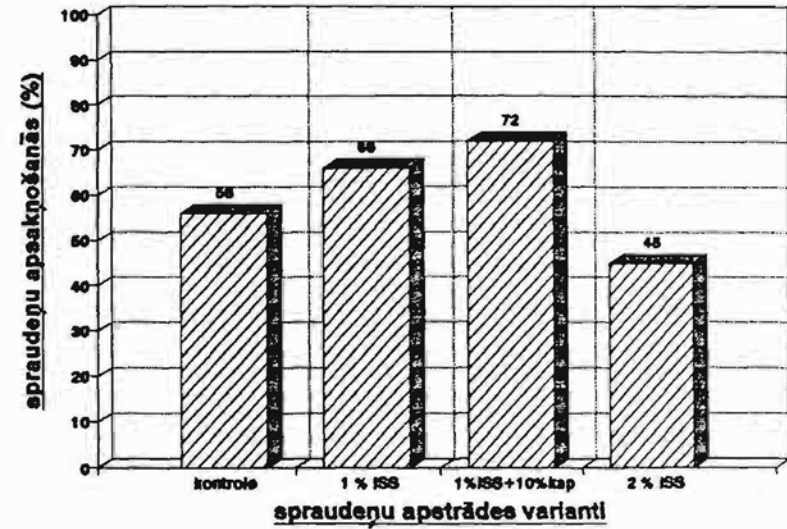
spraudenu apsākpošanas vasaras periodā, vislabākie apsākpošanās rezultāti tika konstatēti ar 1 % ISS + 10 % kaptāna apstrādātajiem spraudeniem. Tā, gan 1988., gan 1989., gan 1990. gadu vasarās šis variants uzrādījis vislabāko rezultātu, salīdzinājumā ar citiem variantiem – attiecīgi 95.1 %, 72.0 % un 77.8 %. Kontroles variants šajos gados uzrādīja 94.8 %, 56.0 % un 38.2 % (3.8. – 3.10. attēli). Vienīgi 1991. gada vasarā sprautajiem 'Cunningham's White' dzinumu spraudeniem variantā ar 1 % ISS + 10 % kaptāna konstatēts visvājākais rezultāts – tikai 45.7 %, savukārt kontroles varianta spraudeniem tas bijis 97.2 % (3.7. attēls). Jāatzīmē, ka tieši ar 1 % ISS un kaptānu apstrādātie spraudeni izcēlās ar visspēcīgāko virszemes daļu (3.7. attēls), neraugoties uz viszemāko apsākpo-



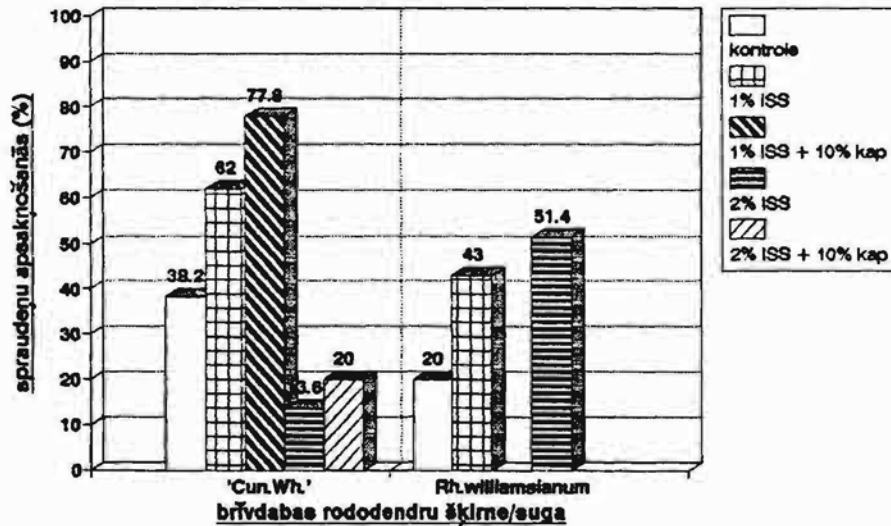
3.7. attēls. 1991. gada 15. jūlijā sprauti 9 mēnešus veci Rh. x 'Cunningham's White' dzinumu spraudeni.



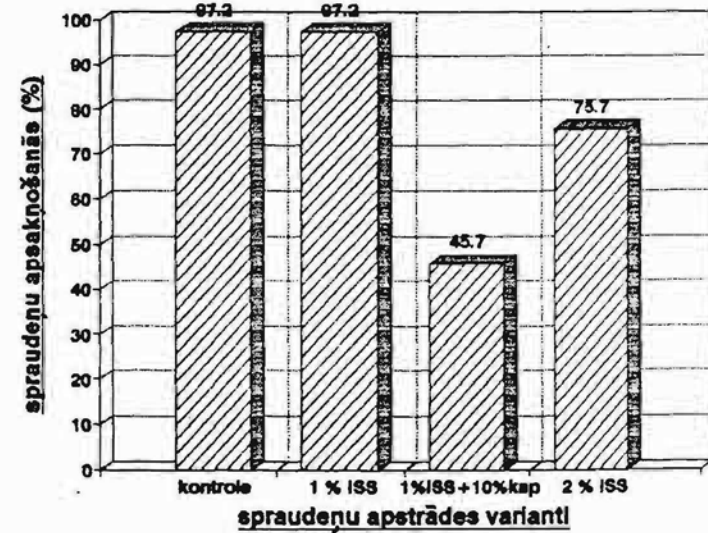
3.8. attēls. 1988. gada 12. jūlijā sprauto Rh. x 'Cunningham's White' dzinumu spraudēņu apsākņošanās rezultāti.



3.9. attēls. 1989. gada 5. jūlijā sprauto Rh. x 'Cunningham's White' dzinumu spraudēņu apsākņošanās rezultāti.



3.10. attēls. 1990. gada vasarā sprauto mūžzaļo rododendru dzinumu spraudēņu apsākņošanās rezultāti.



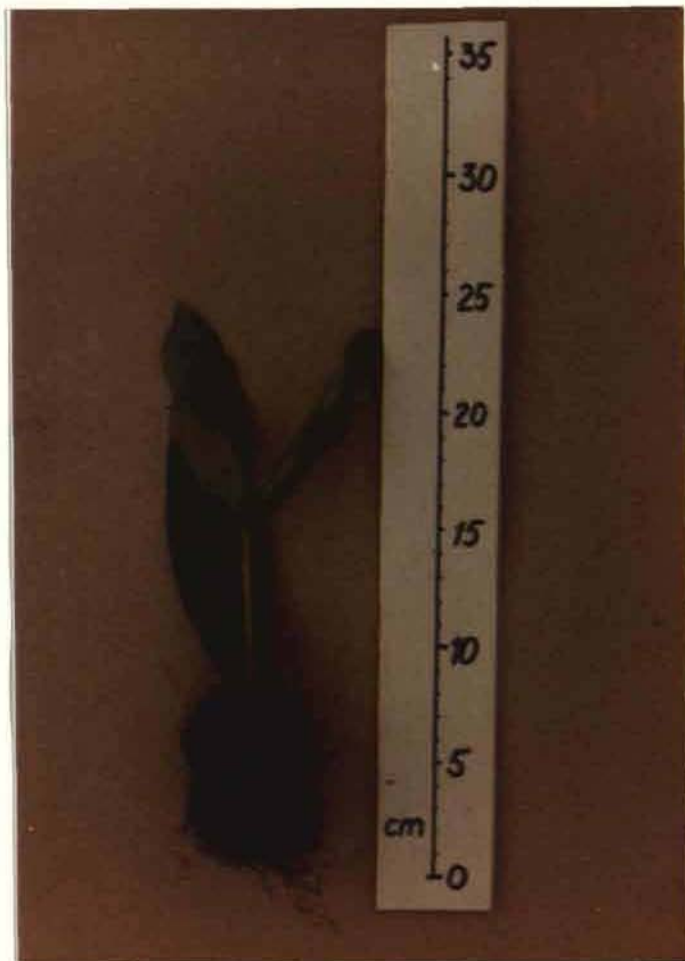
3.11. attēls. 1991. gada vasarā sprauto Rh. x 'Cunningham's White' dzinumu spraudēņu apsākņošanās rezultāti.

šānās procentu - 45.7 % (3.11. attēls). Nedaudz īsāka virszemes daļa, tomēr arī ļoti spēcīga sakņu sistēma novērotā kontroles variantam un 1 % ISS variantam (3.7. attēls), kuru spraudējiem tika konstatēts vislabākais apsakpošanās procents - 97.2 % (3.11. attēls). Kaut arī spēcīga virszemes daļa, tomēr relatīvi vāja sakņu sistēma attīstījies 2 % ISS varianta spraudējiem (3.7. attēls).

Mūsu darba rezultāti rāda, ka, arī vasarā pavairojot rododendrus, redzama tendence spraudējiem labāk apsakpoties, izmantojot augšanas stimulatorus (ISS), tomēr ne vienmēr lielāks spraudēju apsakpošanās procents novērojams augšanas stimulatora lielākas koncentrācijas gadījumā (3.8. - 3.11. attēli).

Nemot vērā iepriekšējo gadu pozitīvos rezultātus, pavairojot LU Botāniskajā dārzā mūžzaļos rododendrus ar lapu spraudējiem ziemā [65], mēs veicām šo pašu eksperimentu vasarā - 1990. un 1991. gadu jūlijā (3.7. un 3.8. tabulas). Šajos eksperimentos kopā tika sasprausti 380 lapu spraudēji (3.12. attēls).

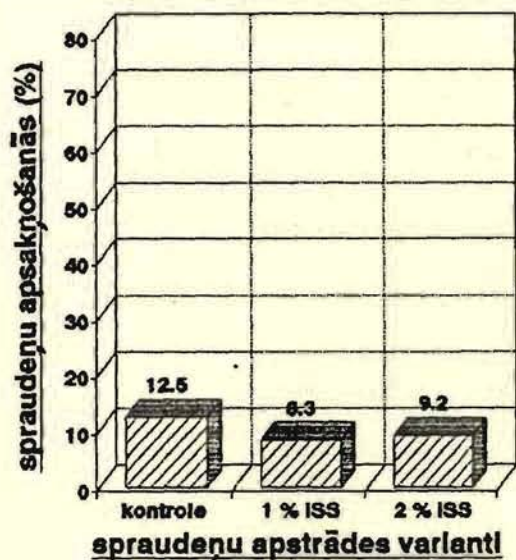
Atšķirībā no izmēģinājumiem, kas veikti ar dzinumumu spraudējiem, šajos eksperimentos vislabākie rezultāti konstatēti kontroles variantā - 1990. gadā - 12.5 % un 1991.gadā - 78.6 % (3.13. un 3.14. attēli). Variantā, kurā spraudēji apstrādāti ar 2 % ISS , rezultāti attiecīgi 9.2 % un 58.6 % . Kā redzams 3.14. attēlā, kaptāna piejaukums β -indolilsviestskābei ir nomācis rizoģenēzi, un šajā variantā apsakpoš-



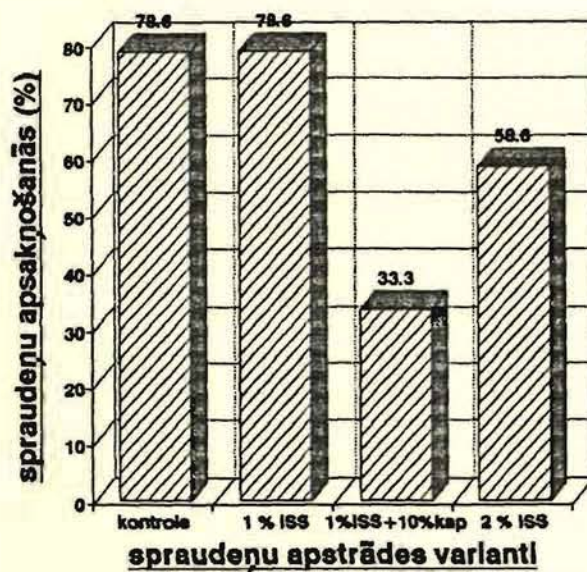
3.12. attēls. 1991. gada 15. jūlijā ar 2 % ISS pūderi apstrādāts un sprausts Rh. x' Cunningham's White' lapu spraudenis pēc 9 mēnešiem.

nās procents ir vismazākais, tomēr spraudēju virszemes daļa pēc 9 mēnešiem attīstījusies salīdzinoši labāk (3.15. attēls) nekā kontroles varianta spraudējiem, kam apsākšanās procents vislabākais.

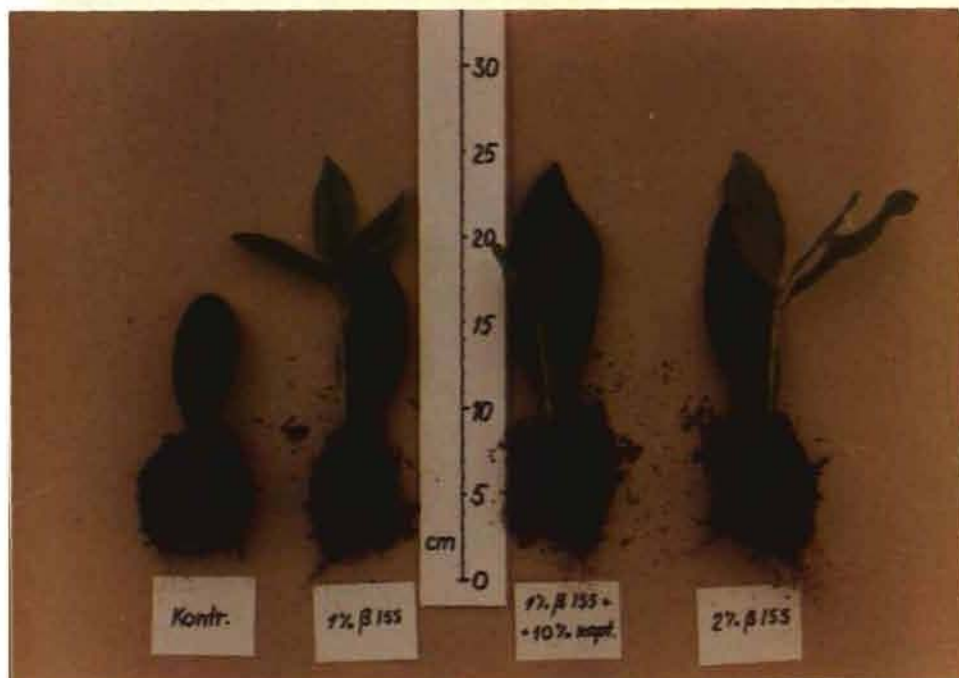
Neraugoties uz lapu spraudēju lielo apsākšanās procentu kontroles variantā - 78.6 % (3.14. attēls), tiem tomēr bija visvājāk attīstījusies virszemes daļa (3.15. attēls). Šajā attēlā redzams, ka spraudēja pumurs tikai nedaudz parādījies virs substrāta, kamēr pārējos variantos - ar apsākšanās hormoniem apstrādāta-



3.13. attēls. 1990. gada vasarā sprausto Rh. x 'Cunningham's White' lapu spraudēņu apsākņošanās rezultāti.



3.14. attēls. 1991. gada vasarā sprausto Rh. x 'Cunningham's White' lapu spraudēņu apsākņošanās rezultāti.

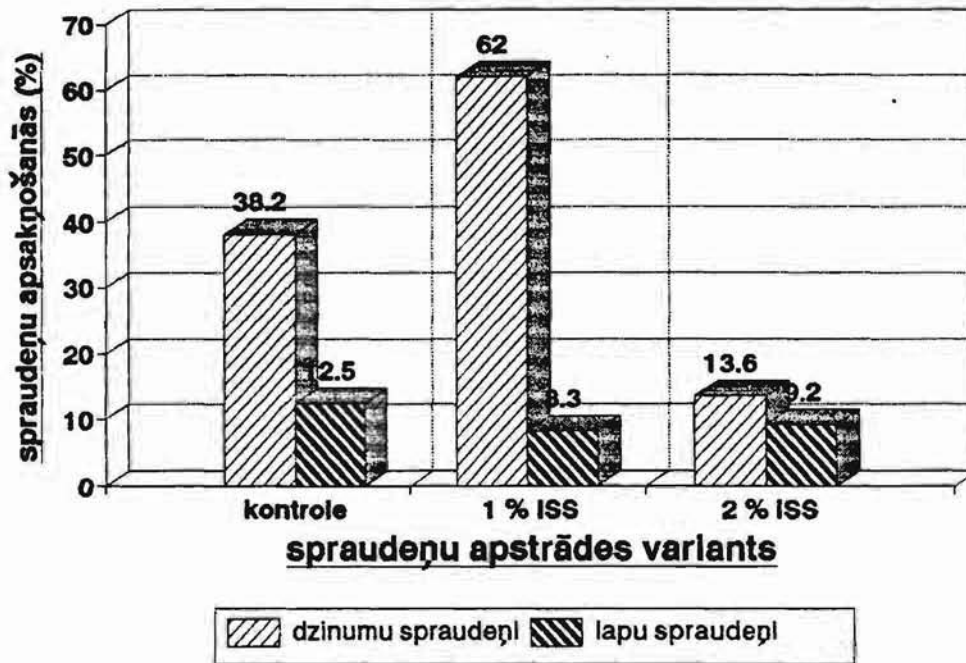


3.15. attēls. 1991. gada 15. jūlijā spraustie Rh. x 'Cunningham's White' lapu spraudēni 9 mēnešu vecumā.

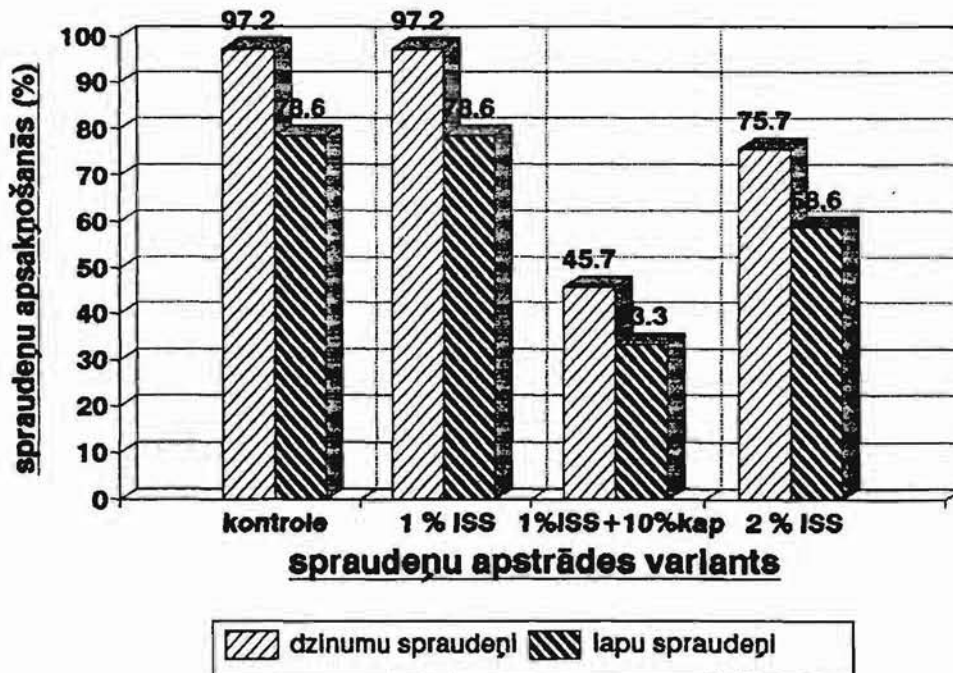
jiem spraudenim - jaunais dzinums jau ir 5...6 cm garš. Apsakņoto spraudenu visspēcīgāk attīstīto virszemes daļu novērojām ar 2 % ISS pūderi apstrādātajiem spraudenim (3.15. attēls), lai gan to apsākņošanās procents - 58.6 % - nebija vislielākais (3.14. attēls).

Mūsu veiktie mūžzaļo rododendru apsākņošanas eksperimenti liecina par to, cik liela nozīme ir spraudenu apstrādei ar augšanas regulatoriem. 11 gadījumos no 14 kāds no variantiem, kuros spraudeni apstrādāti ar augšanas regulatoriem, uzrāda labāku rezultātu nekā kontroles variants (3.1. - 3.5. tabulas). Izņēmums ir 1991. gada vasarā sprautie šķirnes 'Cunningham's White' dzinumu spraudeni, kas kontroles variantā apsākņojušies tikpat labi kā ar 1 % ISS pūderi apstrādātie - 97.2 % (3.6. tabula), kā arī eksperiments ar šīs pašas šķirnes lapu spraudenim. 1990. gada vasarā sprautie lapu spraudeni vislabāk apsākņojušies kontroles variantā - 12.3 % (3.7. tabula), bet 1991. gadā sprautie kontroles variantā apsākņojušies tikpat, kā ar 1 % ISS apstrādātie - 78.6 % (3.8. tabula).

Salīdzinot dzinumu spraudenu un lapu spraudenu apsākņošanas, redzams, ka visos gadījumos dzinumu spraudeni apsākņojas labāk (3.16. un 3.17. attēli). Arī vienāda vecuma un vienāda apstrādes varianta dzinumu un lapu spraudenu attīstības pakāpe ir dažāda. 3.18. attēlā redzams, ka 9 mēnešus vecs ar 1 % ISS pūderi apsākņots šķirnes 'Cunningham's White' dzinuma spraudenis (A) ir salīdzinoši spēcīgāks - ar lielāku sakņu



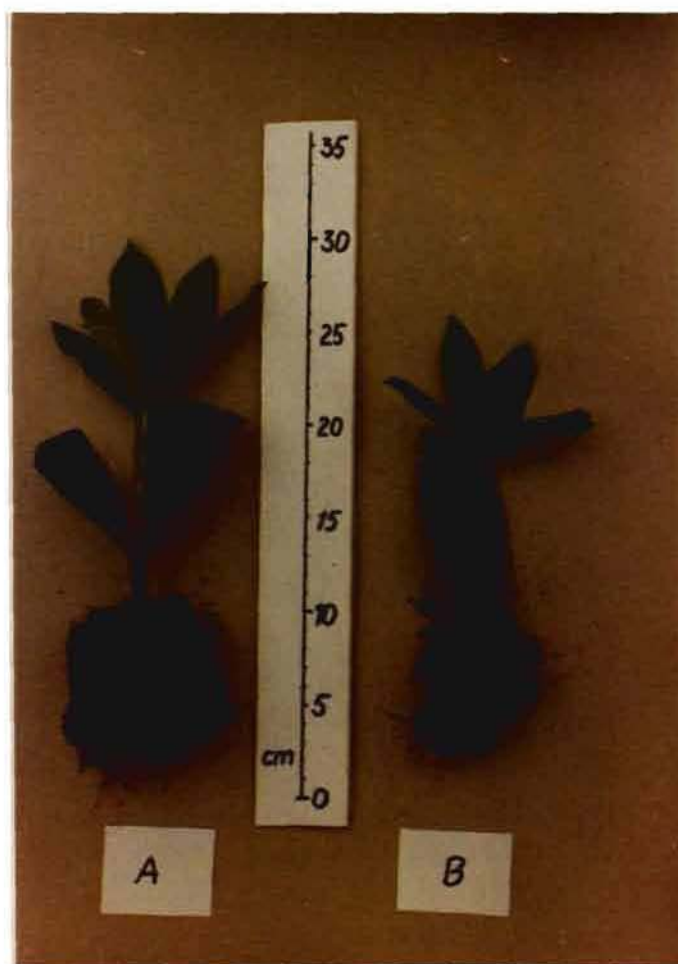
3.16. attēls. 1990. gada jūlijā sprauto mūžzālo rododendru šķirnes 'Cunningham's White' lapu un dzinumu spraudeņu apsākņošanās rezultātu salīdzinājums.



3.17. attēls. 1991. gada jūlijā sprauto mūžzālo rododendru šķirnes 'Cunningham's White' lapu un dzinumu spraudeņu apsākņošanās rezultātu salīdzinājums.

kamolu un virszemes daļu - neka tā paša varianta un vecuma lapu spraudenis (B) (3.18. attēls).

Tomēr arī lapu spraudenu apsākpošanas eksperimentu rezultāti iepriecina. Īpaši labi tie ir 1991. gada jūlijā spraudējiem spraudējiem - kontroles variantā un 1 % ISS apstrādes variantā pat 78.6 % (3.17. attēls). Tas ir īpaši svarīgi, ja ņem vērā, ka no 1 dzinuma var iegūt 3...4 lapu spraudējus vai arī tikai vienu dzinuma spraudeni.



3.18. attēls. 1991. gada 15. jūlijā ar 1 % ISS pūderi apstrādāti un sprauti Rh. x' Cunningham's White' spraudēji 9 mēnešu vecumā :

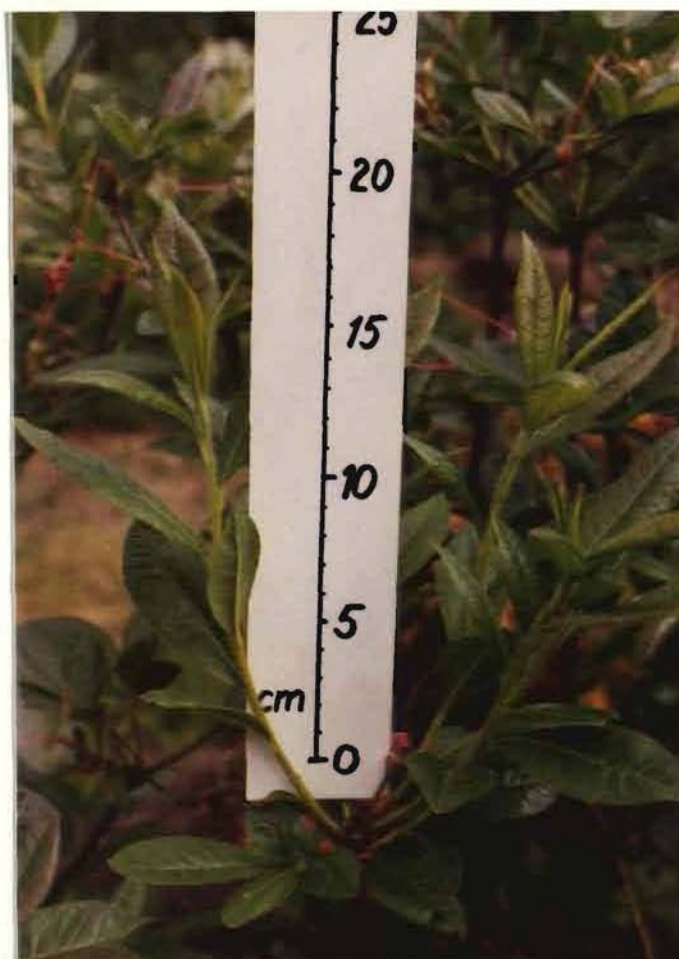
- A - dzinuma spraudenis,
- B - lapu spraudenis.

Mūsu novērojumi rāda, ka ne vienmēr pastāv korelācija starp spraudeņu apsākpošanās procentu un to attīstību – spraudeņiem ar labāku apsākpošanās procentu var būt vājāka virszemes daļa un sakņu sistēma nekā spraudeņiem ar sliktāku apsākpošanās procentu un – otrādi.

Lai pilnveidotu mūžzaļo rododendru veģetatīvās pavairošanas metodiku, jāturpina eksperimentus, kuros tiktu izmantoti dažādi spraudeņu apsākpošanās regulatori dažādās kombinācijās un koncentrācijās. Ir paredzēts uzsākt eksperimentus, kuros augsta gaisa mitruma nodrošināšanai spraušanas vietā tiks izmantots mākslīgās miglas ģenerators. Tikpat svarīgi ir turpināt meklēt optimālo rododendru spraudeņu apsākpošanās substrātu.

3.1.4. Vasarzaļo rododendru pavairošana ar spraudeņiem.

Vasarzaļo rododendru veģetatīvajā pavairošanā izmantojām tikai dzinumus spraudeņus. Tie tika sprauti 1989. gada jūnijā un 1990. gada jūnijā LU Rododendru selekcijas un izmēģinājumu audzētavā 'Babīte' neapkurināmā plēves siltumnīcā. Spraušanai tika izmantoti pēc iespējas vienādi nepārkoksnējušies kārtējā gada dzinumi (3.19. attēls). Spraudeņus griezām tieši pirms spraušanas, to optimālais garums – apmēram 10 cm. Spraudeņiem atstājām 3...5 augšējās lapas, bet atšķirībā no



3.19. attēls. Spraušanai piemēroti vasarzaļo rododendru hibrīda R 76 - 245/40 dzinumi 1992. gada 12. jūnijā.

mūžzaļajiem rododendriem to lapu plātnes nesaisinājām. Katra spraudeņa pamatni no vienas puses ievainojām 2 cm garumā tā, lai atsegtos kambija slānis.

Spraudeņu apstrādei tika izmantoti 2 % ISS un 1 % ISS talka pūderis (3.1.3. nodaļa), kontroles variantam - talka pūderis. Uzreiz pēc spraudeņu nogriešanas un ievainošanas katru spraudeni iemērcām attiecīgajā pūderī tā, lai ar to pārklātos visa ievainojuma virsma.

Kastītes ar substrātu vasarzaļo rododendru spraušanai tika sagatavotas un spraudeņi sprauti tāpat

kā mūzsalajiem rododendriem (3.1.3. nodaļa, 3.3. attēls).

Likvidējot eksperimentu, kastītēm tika noņemta plēve, spraudeni izņemti no kastītēm (3.20. attēls), novērtēti vizuāli un rezultāti ierakstīti darba žurnālā (3.9. un 3.10. tabulas). Vēlāk tika aprēķināts apsakņojušos, neapsakņojušos (bojā gājušo) un kallusu izveidojušo spraudēju skaits procentos no attiecīgā varianta spraudēju kopējā skaita.



3.20. attēls. 1990. gada 7. maijā ar 1 % ISS pūderi apstrādāts un sprauts vasarzaļo rododendru hibrīda H - 81/1 dzinuma spraudenis pēc 10 mēnešiem.

Nr. p. k.	Sugas / šķirnes / hibrīda nosaukums	Spraūšanas datums	Eksperimenta beigu datums	Spraudeņu veids	Spraudeņu apstrāde (variants)	Kopējais spraudeņu skaits (qb.)	Apsāk. spraudeņu skaits (qb.)	Neapsāk. spraudeņu skaits (qb.)	Spraudeņu ar kallusu (qb.)	Spraudeņu apsāknošanās (%)	Substrāts
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	H - 81/1	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	2 % ISS	122	118	4	0	96.7	k./sk.
2.	H - 81/1	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	1 % ISS	151	149	2	2	98.7	k./sk.
3.	H - 81/1	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	kontrolē	100	99	1	0	99.0	k./sk.
4.	H - 81/6	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	2 % ISS	30	30	0	0	100.0	k./sk.
5.	H - 81/6	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	1 % ISS	29	28	1	1	96.6	k./sk.
6.	H - 81/6	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	kontrolē	30	26	4	2	86.7	k./sk.
7.	Rh. x rigense	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	2 % ISS	60	60	0	0	100.0	k./sk.
8.	Rh. x rigense	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	1 % ISS	60	60	0	0	100.0	k./sk.
9.	Rh. x rigense	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	kontrolē	60	59	1	1	98.3	k./sk.
10.	Rh. x 'Praecox'	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	2 % ISS	100	88	12	6	88.0	k./sk.
11.	Rh. x 'Praecox'	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	1 % ISS	120	83	37	1	69.2	k./sk.
12.	Rh. x 'Praecox'	89.06.20.	89.10.29.	dzin.	kontrolē	120	79	41	5	65.8	k./sk.

3.10. tabula. 1990. gada vasarā sprausto vasarzaļo rododendru dzinumu spraudeņu apsāknošanās eksperimenta rezultāti.

1.	H - 81/1 *	90.05.07.	90.07.20.	dzin.	2 % ISS	20	18	2	2	90.0	k./sk.
2.	H - 81/1 *	90.05.07.	90.07.20.	dzin.	1 % ISS	48	48	0	0	100.0	k./sk.
3.	H - 81/1 *	90.05.07.	90.07.20.	dzin.	kontrolē	47	46	1	0	97.9	k./sk.
4.	Rh. x 'Praecox' *	90.05.07.	90.07.20.	dzin.	2 % ISS	40	36	4	0	90.0	k./sk.
5.	Rh. x 'Praecox' *	90.05.07.	90.07.20.	dzin.	1 % ISS	88	84	4	1	95.5	k./sk.
6.	Rh. x 'Praecox' *	90.05.07.	90.07.20.	dzin.	kontrolē	25	22	3	1	88.0	k./sk.
7.	H - 81/1	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	60	16	44	0	26.7	k./per.
8.	H - 81/1	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	120	43	77	0	35.8	k./per.
9.	H - 81/1	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	60	39	21	0	65.0	k./per.
10.	Rh. x 'Praecox'	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	30	24	6	1	80.0	k./per.
11.	Rh. x 'Praecox'	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	30	30	0	0	100.0	k./per.
12.	Rh. x 'Praecox'	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	30	30	0	0	100.0	k./per.
13.	Rh. x rigense	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	30	30	0	0	100.0	k./per.
14.	Rh. x rigense	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	60	60	0	0	100.0	k./per.
15.	Rh. x rigense	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	30	29	1	0	96.7	k./per.
16.	Rh. x rigense	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	30	30	0	0	100.0	k./sk.
17.	Rh. x rigense	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	30	30	0	0	100.0	k./sk.
18.	Rh. x rigense	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	30	30	0	0	100.0	k./sk.

3.10. tabula (turpinājums).

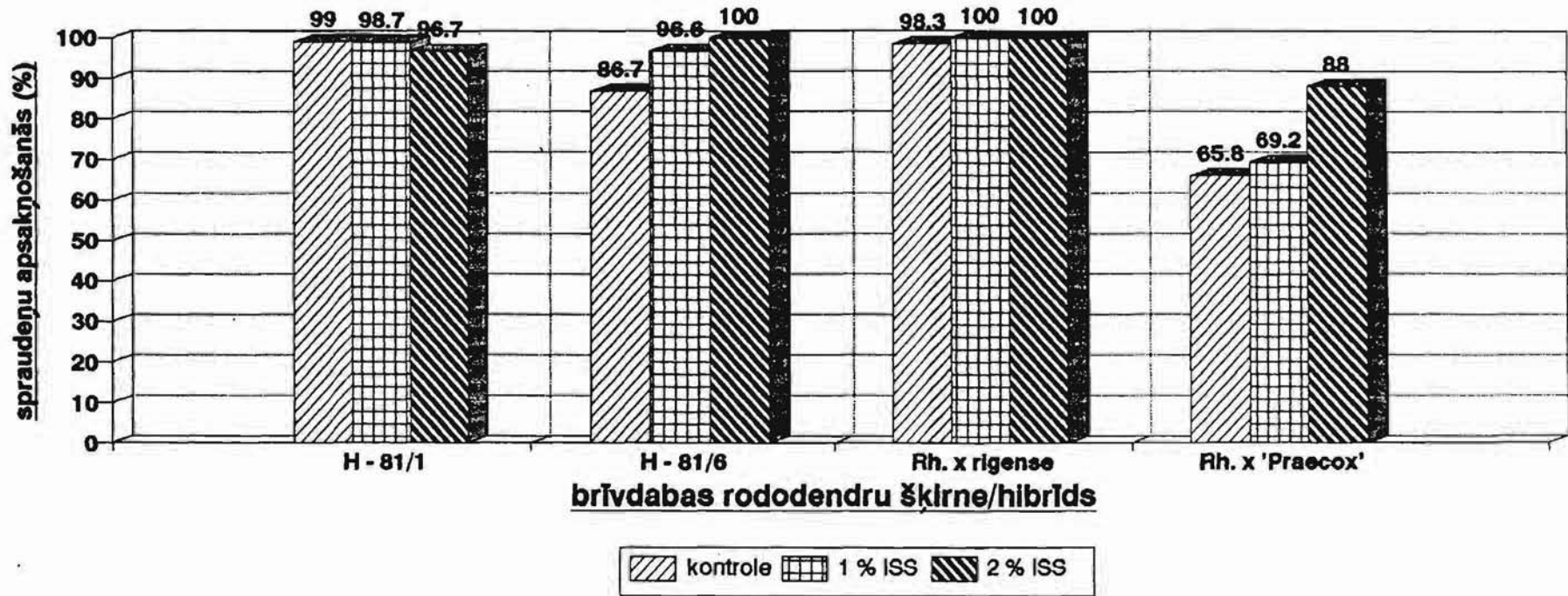
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
19.	²Ex - 1²	90.06.06.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	30	25	5	1	83.3	k./sk.
20.	²Ex - 1²	90.06.06.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	30	28	2	0	93.3	k./sk.
21.	²Ex - 1²	90.06.06.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	30	30	0	0	100.0	k./sk.
22.	²Ex - 2²	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	60	5	55	0	8.3	k./per.
23.	²Ex - 2²	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	40	0	40	0	0.0	k./per.
24.	²Ex - 2²	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	60	23	37	0	38.3	k./per.
25.	²Ex - 3²	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	30	20	10	0	66.7	k./per.
26.	²Ex - 3²	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	30	14	16	0	46.7	k./per.
27.	²Ex - 3²	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	30	13	17	0	43.3	k./per.
28.	²Ex - 3²	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	30	23	7	0	76.7	k./sk.
29.	²Ex - 3²	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	30	18	12	0	60.0	k./sk.
30.	²Ex - 3²	90.06.11.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	25	18	7	0	72.0	k./sk.
31.	Rh.yedoense var. poukha- nense x Rh.mucronulatum	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	30	28	2	0	93.3	k./per.
32.	Rh.yedoense var. poukha- nense x Rh.mucronulatum	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	30	29	1	0	96.7	k./per.
33.	Rh.yedoense var. poukha- nense x Rh.mucronulatum	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	30	28	2	0	93.3	k./per.
34.	Rh.yedoense var. poukha- nense x Rh.mucronulatum	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	2 % ISS	30	30	0	0	100.0	k./sk.
35.	Rh.yedoense var. poukha- nense x Rh.mucronulatum	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	1 % ISS	30	30	0	0	100.0	k./sk.
36.	Rh.yedoense var. poukha- nense x Rh.mucronulatum	90.06.07.	90.10.17.	dzin.	kontrolē	30	29	1	0	96.7	k./sk.

* Šajos variantos (Nr. 1.- 6.) kā spraudeni izmantotas iepriekšējā gada vasarā sprauto (4.1.3. tabula) un siltumnīcā pārziemojušo apsuktoto spraudēņu dzinumu galotnes.

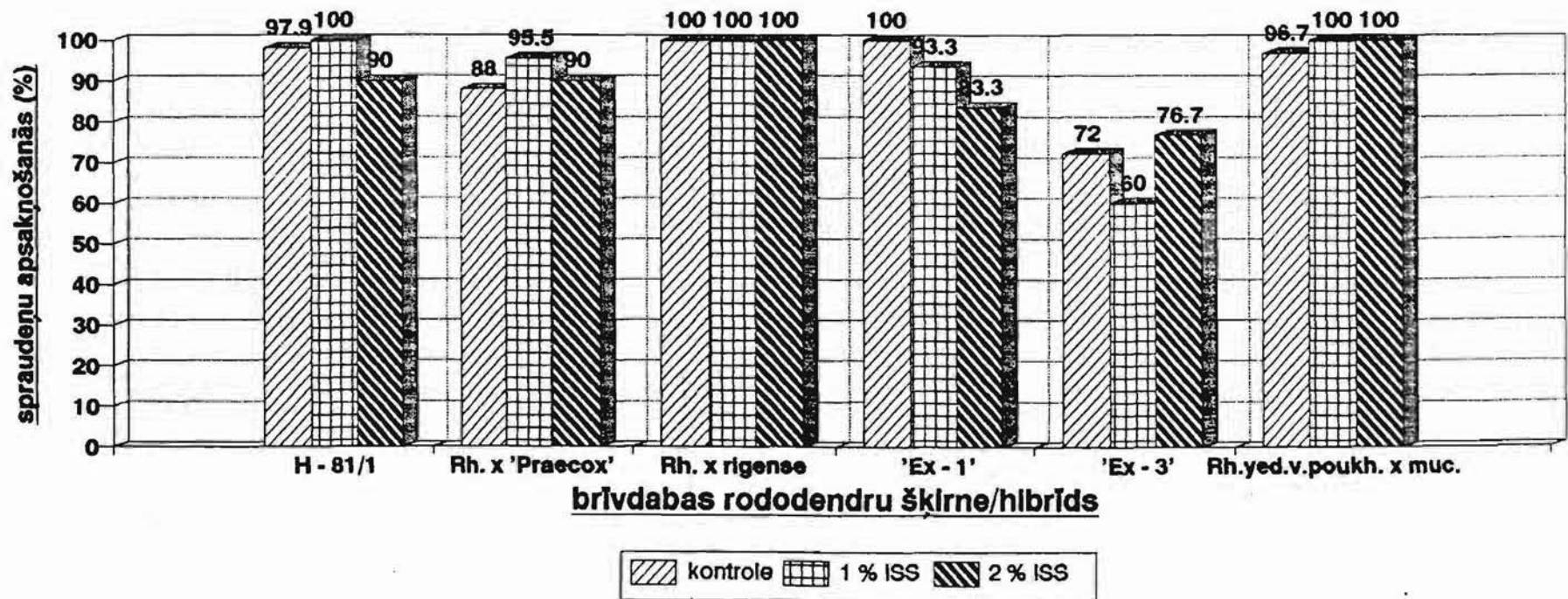
3.21. un 3.22. attēlos redzamas 1989. gada jūnijā un 1990. gada jūnijā sprauto vasarzaļo rododendru dzinumumu spraudumu apsākpošanās rezultātu diagrammas. Šo eksperimentu gaitā tika pavisam iesprausti 2395 spraudeni.

Kā redzams diagrammās (3.21. un 3.22. attēli), spraudumu apsākpošanās ir notikusi visos variantos. Vislabākos apsākpošanās rezultātus abos gados uzrādījis starpsuņu hibrīds Rh.x rigense - 1989. gada vasarā tas simtprocentīgi nav apsākpojies tikai kontroles variantā - 98.3 %, bet 1990. gada vasarā visos trīs variantos - kontrolē, 1 % ISS un 2 % ISS ir novērota simtprocentīga spraudumu apsākpošanās. Abos gados labi apsākpojies ir arī hibrīds H - 81/1 - 1989. gadā kontroles variantā tam apsākpošanās procents bija 99.0 %, 1 % ISS variantā - 98.7 % un 2 % ISS variantā - 96.7 % (3.21. attēls). Šeit novērojama apsākpošanas hormona lielākas koncentrācijas negatīvā ietekme uz spraudumu apsākpošanos. Arī 1990. gadā ar 2 % ISS pūderi apstrādātie šī hibrīda spraudeni apsākpojušies sliktāk nekā kontroles variantā un 1 % ISS variantā - attiecīgi 90 %, 97.9 % un 100 % (3.22. attēls).

Eksperimenti ar vasarzaļo rododendru spraudumiem rāda, ka to apsākpošanās procesā liela nozīme ir augu augšanas regulatoriem. Tikai divos gadījumos no desmit - 1989. gada vasarā spraustajam hibrīdam H - 81/1 (3.21. attēls) un 1990. gada vasarā spraustajam hibrīdam Ex - 1 (3.22. attēls) - novērojama ISS ne-



3.21. attēls. 1989. gada 20. jūnijā sprauto vasaržalo rododendru dzinumu spraudņu apsākņošanās rezultāti.



3.22. attēls. 1990. gada vasarā sprauto vasaržalo rododendru dzinumu spraudņu apsākņošanās rezultāti.

gatīva ietekme uz spraudēju apsākpošanos – šiem hibrīdiem spraudēju apsākpošanās procents pazeminās proporcionāli ISS koncentrācijas pieaugumam. Visos citos gadījumos vismaz vienā no variantiem, kurā spraudēji apstrādāti ar ISS pūderi taikā, spraudēju apsākpošanās procents ir labāks nekā kontroles variantā.

3.2. Brīvdabas rododendru pavairošana potējot.

Viena no joprojām visizplatītākajām veģetatī - vās pavairošanas metodēm ir potēšana. Potēšanas procesā mākslīgi tiek savienoti divi organismi - potcelms ar potzaru, kuru saaugšanas rezultātā veidojas viens orga - nisms, kura virszemes daļai pārsvarā piemīt potzara, t.i., uzpotētās šķirnes vai hibrīda īpašības [6,10,11, 15,94,143]. Potējot var pavairot gan vasarzalo, gan arī mūžzaļo rododendru šķirnes un hibrīdus, kuru spraudeņi slikti apsakņojas vai arī neapsakņojas vispār, kā arī retas vai interesantas sugas, ja speciālista rīcībā ir pietieciņš pavairojamā materiāla daudzums [15,143]. Potēšana ir visdrošākā veģetatīvās pavairošanas metode, īpaši, ja jāsaqlabā vai jāpavairo kāda suga vai šķirne.

Speciālisti uzsver, ka uzpotētos rododendrus ar laiku ieteicams apsakņot, lai tiem būtu iespēja augt uz savām saknēm. Praktiski to dara, potējot pēc iespē - jas zemāk - tuvāk sakņu kakliņam - un pēc potējuma sa - auģšanas jauno stādīņu iestādot dziļāk nekā parasti. Ar laiku (pēc vairākiem gadiem) uzpotētajam augam virs potējuma vietas attīstās savas saknes un tādējādi potcel - ma sakņu sistēmu pakāpeniski ir iespējams nomainīt ar potzara sakņu sistēmu. Šim pasākumam ir īpaša nozīme rajonos ar skarbiem klimatiskajiem apstākļiem, kad spē - cīga sala laikā var apsalt vai pavisam aiziet bojā auga virszemes daļa [15,143].

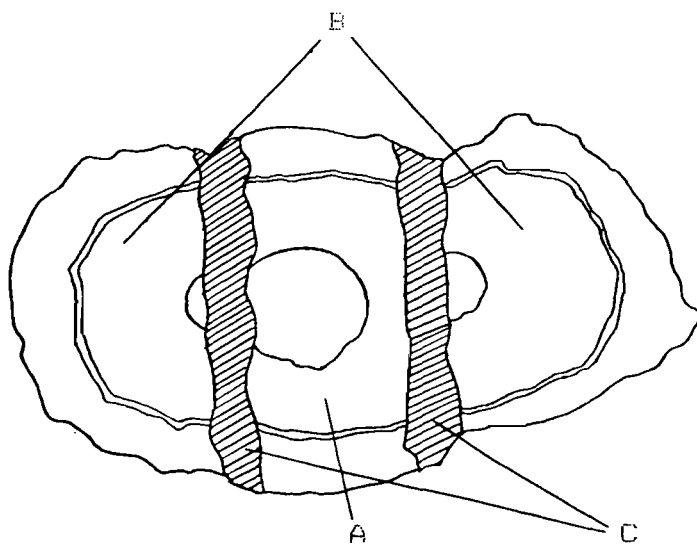
Dienmēl nav daudz darbu, kuros būtu pētītas un

aprakstītas rododendru potcelma un potzara savstarpējas attiecības pēc potējuma izdarīšanas, toties ir virkne darbu, kuros šī problēma aplūkota kokaugiem vispār [10,39,123,183]. Par rododendriem ir zināms, ka, piemēram daži *Rh. smirnowii* hibrīdi ir potējami vienīgi uz *Rh. smirnowii* potcelmiem, bet, uzpotēti uz *Rh. ponticum* L. vai *Rh. catawbiense* sējeniem, tie pēc veiksmīgas saaugšanas ar laiku var nolūzt. Tā, arī *Campanulatum*, *Falconeri*, *Grande*, *Lacteum* sēriju sugas un daļēji arī hibrīdi ir nesaderīgi ar *Ponticum* sērijas rododendriem - *Rh. ponticum* L., *Rh. catawbiense*, *Rh. x' Cunningham's White'*, kas galvenokārt tiek izmantoti kā potcelmi [6,15,67,74,143]. Dažādu sēriju sugu un šķirņu potcelmu un potzaru nesaderība ir saistīta ar radniecības pakāpi starp šiem taksoniem, kā arī ar vielu maiņas fizioloģiju starp potcelmu un potzaru, kam līdz šim veltīts ļoti maz darbu [10,39,183].

Lai gan rododendru pavairošana potējot ir samērā sena metode [101], tomēr joprojām tiek veikts daudz potēšanas eksperimentu un literatūrā ir sastopama virkne darbu, kas veltīti šai pavairošanas metodei [10,11,13,15,31,32,34,37,46,74,88,94,101,115,143,183]. Kā ļoti interesanti ir atzīmējami eksperimenti, kuros apvienotas divas rododendru veģetatīvās pavairošanas metodes - spraušana un potēšana [12,94,115]. Tajos rododendru šķirnes tiek potētas uz neapsaknotiem spraudējiem, tādējādi spraudēņa apsakpošanās un potējuma saaugšana notiek vienlaicīgi.

3.2.1. Potējumu sāaugšanas fizioloģiskie pamati.

Potēšana pēc būtības ir divu vai vairāku orgānismu saudzēšana. Pēc veiksmīgas potējuma izdarīšanas starp potcelmu un potzaru notiek pilnīga vadaudu saauģšana. Savienojošo vadaudu attīstība iesākas kallusā - parenhimatiskos audos, kas proliferējas (audu attīstīšanās, veidojoties jaunām šūnām) abu potējuma partneru griezumu virsmās [39,183]. Šī parenhīma - kallusaudi - aizpilda tukšo telpu starp potcelmu un potzaru, kas veidojas neqluda griezuma gadījumā (3.23. attēls).



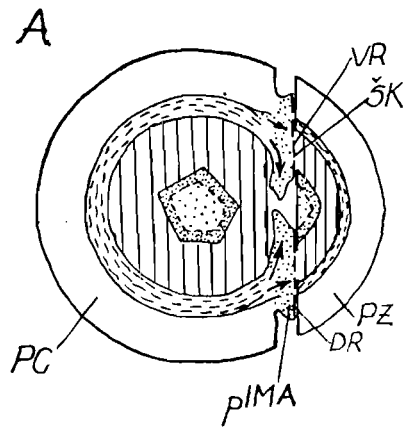
3.23. attēls. Hibiscus potējuma vietas šķērsriezums :
 A - potzars,
 B - potcelms,
 C - kalluss [39].

Visbiežāk kambijs veidojas no jaunākajiem kambija derivātiem, tomēr tas var veidoties arī no lūksnes staru un nenobriedušu koksnes staru parenhīmas [39].

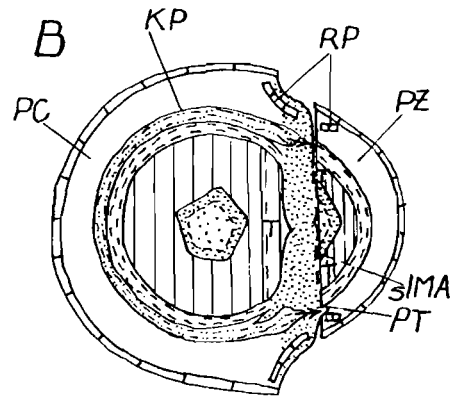
Potcelms un potzars visbiežāk vienlīdz vienādi piedalās kallusa veidošanā [39,183].

Kallusa veidošanās pirmajām stadijām patoloģiskajā augu anatomijā ir fundamentāla nozīme. Izdarot griezumus potcelmā un potzarā, iet bojā dažas dzīvās parenhīmas šūnas. To sadalīšanās produkti no šūnu materiāla izveido atmirušu slāni - izolācijas slāni, kas atbilst rētu virsmas sadzīšanas slānim. Neievainotās šūnas, kas atrodas griezuma virsmu tuvumā, to pārāug un sasniedz ievērojamus izmērus. Šo nekavēto augšanu sauc par hipertrofiju (griek. hyper = pār; trephein = barot). Šī augšana var sākties vairākās šūnu kārtās. Procesa tālākā gaitā lielās šūnas vairākkārt dalās un producē kallusu [39]. Šo anomāli spēcīgo šūnu vairošanos sauc par hiperplāziju (griek. plasisis = veidojums). Izolācijas slānis tiek pārrauts un vēlāk tas uzsūcas. Potzara un potcelma kalluss saaug kopā un beidzot šajā kallusa saaugumā izveidojas kambijs, kas savieno potcelma un potzara kambija slāņus. Kallusa kambijs vispirms izveidojas potzara un potcelma kambiju un kallusa kontakta vietās. Tad kambija veidošanās no kallusaudu abām pusēm tuvinās, līdz notiek savienošanās. Šī kambija atvasinājumi kontaktējas ar abu potējuma partneru koksni un lūksni. Tomēr sietstobri un koksnes vadaudu elementi var attīstīties no kallusa šūnām jau, pirms ir saskatāms kambijs [118]. Kambijs tad veidojas starp šiem lūksnes un koksnes elementiem, kas pavedienvēidīgi stiepjas starp potcelmu un potzaru [39,183].

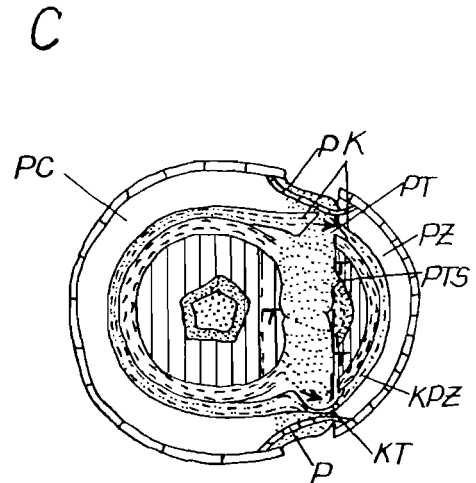
A. Pirmie kontakti starp potcelmu un potzaru. PC- potcelms, PZ - potzars, pIMA - primārie intermediārie audi (punktēti), VR - vienkāršā robežzona, kas izveidojas no potcelma ievainojuma zonas un no kuras intermediārie audi piespiežas potzara koksnes daļai, DR- dubultā robežzona, kas izveidojas no potcelma un potzara ievainojuma zonām, ŠK - tiešie šūnu kontakti starp potcelma dzīvajām intermediāro audu šūnām un potzara nedzīvajām koksnes šūnām.



B. Otrā saaugšanas etapa attīstības stadija. sIMA - no potcelma (PC) izejošie intermediārie audi, kas jau pārgājuši sekundārā stāvoklī, KP - potcelma koksnes pieaugums pēc potējuma izdarīšanas (svitrots un punktēts), PT - parenhīmas tiltiņu veidošanās, RP - rētu periderma.



C. Stadija īsi pirms potējuma pilnīgas saaugšanas. Bultiņu virzieni - parenhīmas izlaušanās vietas un parenhīmas tiltiņu izveidošanās, K - potzara un potcelma kambiju uzbrukums parenhīmas tiltiņiem, KT- kambija tiltiņi - notikusi kambiju savienošanās, P- peridermas saslēgšanās, PTS- potcelma intermediāro audu parenhīmas tiltiņu veidošanās potzara serdes perifērija rajonā, norise, kam nav tālākas nozīmes, KPZ - atjaunota sekundārā koksnes veidošanās potzarā, kas sākas pēc parenhīmas tiltiņu izveidošanās.



3.24. attēls. Potcelma un potzara saaugšanas attīstības etapi (pēc Brauna [19]). Bultiņu virziens zīmējumos norāda stingri lokalizētās un merktieciņās pirmās augšanas norises intermediārajos audos. Tās sākas potzara kambija līmenī un tiecas uz tieši pirms kambija esošajiem mizas audiem.

Tā kā kambija diferencēšanās potējuma kaulusā sākas potējuma partneru kambijā, ir saprotams, ka potzara kambija reģiona rūpīga piemērošana potcelma kambija reģionam paātrina potējuma saaugšanu. Pavisā griezumam pielāgošana nevar būt par cēloni potējuma nesaaugšanai, bet saaugšanu var aizkavēt gan. Potējuma saaugšana ietver sevī daudz problēmu un negatīvus rezultātus, kas nosaka tikai nepareiza potēšanas tehnika vien. Daži potējuma partneri nesaaug savas dažādās uzbūves dēļ. Bieži vien iedzipta nesaderība (inkompatibilitāte) starp potcelmu un potzaru ir galvenais šķērslis to veiksmīgai saaugšanai [39,183].

3.2.2. Potcelmu un potzaru sagatavošana potēšanai.

Mūžzaļo rododendru hibrīdu un šķirņu potēšanai kā potcelmi vispiemērotākie ir divgadīgi apsaknoti *Rh. x 'Cunningham's White'* un *Rh. catawbiense 'Grandiflorum'* spraudeņi un 3...5 -gadīgi *Rh. catawbiense*, *Rh. ponticum* L. un *Rh. smirnowii* sējeņi, bet vasarzaļo rododendru hibrīdu un šķirņu potēšanai - 3...5 -gadīgi *Rh. luteum*, *Rh. molle* un *Rh. japonicum* sējeņi [6,10,12,15,72,74,143].

Literatūrā ir norādīts, ka tiek veikti eksperimenti arī ar citiem potcelmiem, piemēram, šķirni 'Nippon', ko izmēģina kā potcelmu mūžzaļajiem lielziedu

hibrīdiem, šķirni 'Rosa Regen', kas ir piemērota kā potcelms *Rh. discolor* šķirnēm. [12], tomēr par tiem vēl trūkst izsmelošu datu.

Kā jau minēts, mūžzaļo rododendru potēšanai vispiemērotākie potcelmi ir *Rh. catawbiense*, *Rh. ponticum* L., *Rh. smirnowii* 3...5 -gadīgi sējeņi (2.2.2. nodaļa) un *Rh. x 'Cunningham's White'* divgadīgi apsākoti spraudēņi (3.1.3. nodaļa).

Sie visi tikko minētie potcelmi savstarpēji atšķiras pēc to kvalitātes īpašībām. Tā, *Rh. ponticum* L. potcelmi ir ātri augoši, bet jutīgi pret sulu un *Phytophthora* ģints sēnēm, savukārt *Rh. catawbiense* šajā ziņā ir izturīga suga, tomēr tā ir lēni augoša. Šķirnes *Rh. 'Cunningham's White'* potcelmi ir veģetatīvi viegli pavairojami, salcietīgi, tomēr to izaudzēšana ir salīdzinoši dārga. *Rh. smirnowii* sējeņi, ko izmanto kā potcelmus, ir salcietīgi un ar zemām prasībām, tomēr jāņem vērā, ka uz tiem var potēt tikai *Rh. smirnowii* hibrīdus [31]. Tātad pirms potēšanas precīzi jāzina, kādus no tikko minētajiem nosacījumiem iespējams izpildīt, lai varētu izvēlēties attiecīgu potcelmu.

Potcelmus rododendru ziemas potēšanai jāsauga -tavo savlaicīgi. Rudenī pirms sala iestāšanās potcelmus izrok, iestāda atbilstoša izmēra podinos un ievieto siltumnīcā, kur temperatūra ir +5...+10 grādi C [6, 15, 143]. Stādot ir jāuzmanās, lai podiņa izmēri precīzi atbilstu sakņu kamola izmēriem, kamolu nedrīkst podiņā iespiest [15]. Potcelmus iespējams uz ziemu arī atstāt

lecektis, kur tos piesedz ar sausām lapām vai pakaišu kūdru, lai tie neizsaltu. Apmēram 2 nedēļas pirms potēšanas potcelmus ienes siltumnīcā, kur temperatūra ir +15...+20 grādi C. Šīs divas nedēļas līdz potēšanai notiek aktīva potcelma sakpošanās, aktivējas visi fizioloģiskie procesi [143]. Dažas stundas pirms potēšanas potcelmus stipri saļej. Potcelma resnumam potējuma vietā jābūt 6...8 mm [6,12,15,143].

Arī potzarus jāsaģatavo savlaicīgi – rudenī pirms sala iestāšanās. Kā potzarus izmanto labi attīstītus pēdējā gada dzinumus. Kondratovičs [143] iesaka potzarus, sasietus pa 10, līdz potēšanai uzglabāt +5 grādu C temperatūrā, iemērtus ūdenī. Mūsu novērojumi rāda, ja līdz janvārim salu nav, kas pēdējā laikā ir ļoti raksturīgs Latvijas klimatam [1], potzarus var griezt tieši pirms potēšanas. Dzinumi, kas domāti potēšanai, var būt gan ar ģeneratīvo, gan ar veģetatīvo pumpuru. Potzariem domāto dzinumu garumam jābūt 5...10 cm [143].

Potēšanai paredzētos dzinumus var saglabāt arī citā veidā. Uzreiz pēc potzaru saģriešanas tos ievieto polietilēna maisos un sausus uzglabā +2...+5 grādu C temperatūrā [6,10-12,15,143]. Šādā veidā potzarus var uzglabāt vairākas nedēļas. Daži ārzemju speciālisti uzskata [51], ka mūžzaļo rododendru potzarus bez īpašas apstrādes ar fungicīdiem +1 grāda C temperatūrā var uzglabāt 11 nedēļas, bet +4.5 grādu C temperatūrā – tikai 5 nedēļas. Ja potzarus jāuzglabā ilgāk par 11 nedēļām,

tos apstrādā ar fungicīdiem un glabā +1 grāda C temperatūrā. Turklāt ir konstatēts, ka labāk saglabājas vairāk lignificēti (pārkoksnējušies) potzari.

Uzglabājot potzarus polietilēna maisos, jāuzmanās, lai tiem lapas nebūtu mitras, citādi tās ļoti īsā laikā, īpaši siltumā, kļūst brūnas, un dažas dienas pēc uzpotēšanas nokrīt [15].

Kāds cits eksperiments ar rododendru potzariem rāda, ka no 1...7 mēnešus -2, 0, +2 un +5 grādu C temperatūrās glabātajiem un pēc tam uz Rh. x 'Cunningham's White' potcelmiem uzpotētajiem potzariem vislabāko rezultātu uzrādījuši 4...5 mēnešus 0 grādu C temperatūrā uzglabātie potzari [46].

3.2.3. Potēšanas termiņi.

Potēšanas termiņa izvēle ir atkarīga no potēšanas paņēmiena, ko lieto, no potējamā auga īpatnībām, kā arī no palīgiekārtām, ko lieto, lai nodrošinātu potējumu veiksmīgu saaugšanu (siltumnīca, apsildāma /neapsildāma leceklis, apsildāms substrāts, mākslīgās miglas iekārta u.t.t.).

Mūžzaļo rododendru potēšanai vispiemērotākais termiņš ir no janvāra vidus līdz aprīļa vidum [6,10-12, 15,81,86,99,143]. Šī termiņa laikā, lietojot papildus augsnes un gaisa apsildīšanu, potējumu saaugšana notiek ļoti labi. Kā jau minēts, potcelmus apmēram divas nedē-

las pirms potēšanas jāievieto siltumnīcā. Pēc potējumu veikšanas siltumkastes augsnē jāuztur temperatūra +18..+20 grādi C, bet gaisa temperatūrai jābūt +20...+22 grādiem C. Pēc mūsu un citu autoru datiem, šāda temperatūra ir visoptimālākā, lai potējumi labi saaugtu [12, 15, 72, 143]. Ja temperatūra siltumkastē pārsniedz +22 grādus C, sāk brūnēt potzaru lapu kātiņu pamatne, vēlāk nobrūnē viss kātiņš un lapa, kā rezultātā lapas nokrīt un potzars atmirst. Ja siltumkastē ir pārlietu augsta temperatūra, var iet bojā arī pats potcelms. Šo potējumu bojāeju faktiski jāuzskata par izsušanu [67, 143].

Vasarzaļos rododendrus šajā termiņā iespējams potēt tikai lietojot papildus papēmienus - papildus aogaismojumu, kā potzarus izmantojot mākslīgi izplaucētu mātesaugu dzinumus, kas ir saistīts ar lielām papildus problēmām [15].

Laikā no maija beigām līdz jūnija beigām var potēt vienīgi vasarzaļos rododendrus, un arī tad ir jāņem vērā, ka precīzs potēšanas termiņš katrai šķirnei ir ļoti ierobežots. Šajā laika posmā veiksmīgai potējuma saaugšanai pilnīgi pietiek ar dabīgo siltumu, un potējumiem nav nepieciešama lecekte substrāta papildus apsildīšanai. Pusmīksti potzari, kuru augšējās lapas vēl pilnīgi nav nobriedušas, ātri veido kallusu un saaug ar īsi pirms potēšanas no zemes izrakto potcelmu īsā laikā. Šī termiņa laikā īpaši jāuzmanās, lai potējumiem lecekti būtu augsts gaisa mitrums, tāpēc to vēl papildus pārklāj ar plēvi. Jāuzmanās arī, lai tempera-

tūra lecekti nebūtu augstāka par +26...+28 grādiem C, ko iespējams panākt, noēnojot lecektis [10,12,15].

Mūžzaļos rododendrus veiksmīgi iespējams potēt arī vasaras beigās - no augusta vidus līdz septembra vidum. Kā potzarus izmanto kartējā gada dzinumus. Potējumi lecektis biežu dažu nedēļu laikā bez papildus apsildīšanas. Iepriekš jāuzmanās, lai substrāta temperatūra nepārsniegtu +20 grādus C, citādi potcelmi var aiziet bojā [15,67].

3.2.4. Potēšanas paņēmieni.

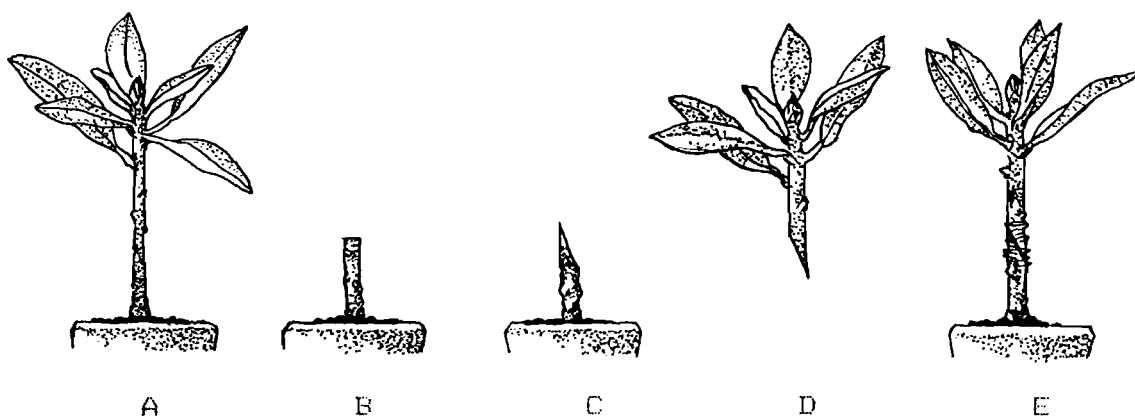
Rododendru pavairošanai piemērotākās metodes ir vienkāršā kopulēšana, kopulēšana iešķejot, potēšana sānu iegriezumā un potēšana sānu ieskēlumā [6,10-12,15,67,74,143]. Pēdējā laikā literatūrā atrodami dati par eksperimentiem, kuros aprakstīta potēšana (kopulēšana) uz neapsakotiem spraudņiem [12,94,115]. Albrehts un Zommers [6] atzīmē, ka ASV rododendru pavairošanai tiek izmantota arī šiem augiem visai nepopulārs potēšanas paņēmiens - acošana.

3.2.4.1. Vienkāršā kopulēšana.

Vienkāršā kopulēšana ir viens no visplašāk izmantojamajiem rododendru potēšanas paņēmieniem [6,12,15,72,81,143]. Izmantojot šo paņēmieni, jāraudās, lai

potzars un potcelms būtu vienāda resnuma. Ir pielau-
jams, ka potcelms ir mazliet resnāks par potzaru, bet
ne otrādi.

Uzsākot potēšanu, potcelmam apmēram 5 cm no
saknes kakliņa nogriež galotni, bet atlikušās lapas ar
nazi nogriež (3.25. attēls B). Potējuma vietu noslau-
ka, lai tajā neiekļūtu netīrumi. Rokas un nazi pirms
potēšanas ieteicams dezinficēt ar etilspirtu. Pēc tam
gan potcelmam, gan potzaram izdara apmēram 3...5 cm
garu slīpu griezumumu (3.25. attēls C,D). Griezumiem jā-
būt līdzenam un gludam, tāpēc darbam jāizmanto ļoti ass
nāzis. Jāuzmanās, lai potzara griezuma garums būtu tāds
pats kā potcelmam. Potzaru potcelmam griezuma vietā



3.25. attēls. Rododendru vienkāršā kopulēšana.

A - potcelms, B - potcelms nogriezts va-
jadzīgajā augstumā, C - potcelmam izda-
rīts slīpais kopulēšanas griezumums, D -
potēšanai sagatavots potzars, E - uzpo-
tēts rododendrs.

pieliek tā, lai potzara kambijs sakristu ar potcelma
kambiju. Ja potzars ir tievāks par potcelmu, tad jārau-

gās, lai kambija slāni sakristu vismaz vienā griezuma pusē. Kambijs ir aktīvi audi, un, kā jau minēts, no potzara kambija saauģšanas ar potcelma kambiju ir atkarīga visa potējuma saauģšana (3.2.1. nodaļa). Lai potzars labi saauģtu ar potcelmu, potējuma vietu ir nepieciešams stingri nosiet, lai abas griezumu virsmas labi saspiestos (3.25. attēls E). Kā sienamo materiālu var izmantot rupju kokvilnas diegu, vilnas dziju, abus iepriekš izmērcējot izkausētā bišu vaskā, kas tos pasargā no priekšlaicīgas pūšanas [6,12,67,143]. Izmantot var arī mīkstas plastmasas plēves lentītes, kā arī gumijas lentītes, ar kurām potējuma vietu iespējams saspiest īpaši labi [6,12]. Potējuma vieta ir nosaitēta pietiekami labi, ja, viegli paraujot potzaru, tas neizslīd no potējuma vietas. Potējuma vietu ar potvasku nav jāapstrādā [6,81].

Pēc literatūrā sastopamajiem datiem [6,12,31,81,99,101,143] un mūsu veiktajiem potējumiem var teikt, ja potējumi izdarīti precīzi un rūpīgi, ir izmantoti asi un labi instrumenti, vienkāršās kopulēšanas papēmiens sevi attaisno. Tā, 1988.gada februārī LU Botāniskajā dārzā siltumnīcas apstākļos ar vienkāršās kopulēšanas papēmienu tika uzpotēti 120 augi. Kā potcelmi darbam tika izmantoti apsaknoti divgadīgi Rh.x'Cunningham's White' spraudeni, bet kā potzari - 10 dažādu brīvdabas rododendru šķirņu un hibrīdu iepriekšējā gada dzinumi. Veiktā darba rezultāti tika apkopoti 3.11. tabulā.

Kā redzams, vislabāk ir pieauguši šķirnes 'Mrs. Charles E. Pearson' potējumi - 100 %, labs pieauguma procents ir arī šķirnei 'Dr.H.C.Dresselhuys' - 87.5 % un hibrīdam H - 75/48 - 83.3 % . Visvājāk ir pieauguši hibrīda H - 73/12 potējumi - 40.0 % un šķirnes 'Britania' un hibrīda 'Lavanda' potējumi - abiem 50.0 % (3.11. tabula). Šie rādītāji ir labi, un ir līdzīgi daudzu autoru darbos minētajiem datiem [6,10,12, 99,143].

3.11. tabula. Potēšana (vienkāršā kopulēšana) uz apsaktotiem Rh. x 'Cunningham's White' spraudņiem.

Nr. p. k.	Šķirnes / hibrīda nosaukums	Kopējais potējumu skaits (gb.)	Pieaugušo potējumu skaits (gb.)	Pieaugums (%)
1.	Britania	4	2	50.0
2.	Dr.H.C.Dresselhuys	8	7	87.5
3.	Mrs. Charles E. Pearson	10	10	100.0
4.	Nova Zembla	14	10	71.4
5.	Susan	6	4	66.7
6.	H - 73 / 12	20	8	40.0
7.	H - 75 / 48	18	15	83.3
8.	Eduards Smilģis	10	8	80.0
9.	Irina	20	12	60.0
10.	Lavanda	10	5	50.0

3.2.5. Potējumu kopšana pēc uzpotēšanas.

Lai potējumi labi pieaugtu, tiem jānodrošina labvēlīgi apstākļi - substrāta un gaisa mitrums un temperatūra, labvēlīgs apgaismojums. Lai tos nodrošinātu, uzpotētos rododendrus uzreiz ievieto speciālās lecektīs vai siltumkastēs, kuras iepriekš izklātas ar pakaišu kūdru un pēc tam labi salietas, lai kastē būtu pietiekams mitrums. Kad potējumi salikti siltumkastēs, to sakņu kamolus vai podiņus apber ar mitru pakaišu kūdru, lai ar to būtu nosepta arī potējuma vieta. Pēc tam siltumkastei uzliek stikla rāmjus vai polietilēna plēvi, lai tā būtu stingri noslēgta. Literatūrā bieži tiek uzsvērts, ka šim nolūkam jāizmanto tieši polietilēna plēve, jo tā aizkavē Botrytis ģints sēņu attīstību spēcīgāk nekā citu materiālu plēve [10-12]. Šādā speciāli sagatavotā siltumkastē potējumus tur apmēram 6 nedēļas [67,143], kuru laikā jāuztur jau iepriekš aprakstītais temperatūras režīms (3.2.3. nodaļa).

Reizi nedēļā potējumi jākontrolē un nepieciešamības gadījumā jāmitrina vai jāapstrādā ar fungicīdiem vai insekticīdiem, ja parādījušās slimības vai kaitēkļi [11,12,15,143].

Tiklīdz potējumi sāk pieaugt, par ko liecina pumpuru piebriešana, uzsāk potējumu vēdināšanu. Sākumā vēdina stundu, vēlāk vēdināšanas laiku pakāpeniski palielina, visbeidzot loģus vai plēvi no siltumkastes noņem pavisam [67,143]. Rododendriem, kas uzpotēti sānu

iegriezumā vai sānu iešķēlumā, potcelmus saīsina vēl -
reiz apmēram par pusi. Pēc tam potējumus var izņemt no
siltumkastes un novietot siltumnīcā uz galdiem. Uzsāk
to regulāru laistišanu un mēslošanu [143]. Rademahers
[98] ieteic rododendru mēslošanu uzsākt jau 3 nedēļas
pēc to uzpotēšanas.

Potējumu audzēšanas laikā visus dzinumus, kas
parādās zem potējuma vietas, nekavējoties izlauž. Tāpat
potzariem izlauž arī ziedpumpurus, ko nedrīkst darīt
pirms potēšanas. pretējā gadījumā priekšlaicīgi sāk
augt veģetatīvie sānu pumpuri, tiek izdzīti sānu dzinu-
mi, kas siltumkastē ātri izstīdzē vai arī nopūst. Tātad
ziedpumpurus jāizlauž tad, kad sākas potējumu pieaugša-
na - sāk uzbriest pumpuri [67,143].

Pavasari, pēc vēlajām pavasara salnām uzpotēto
rododendru audzēšanu turpina brīvdabā lecektīs, tādējā-
di ir iespējams tiem nodrošināt rūpīgāku kopšanu. Pirms
potējumu izstādīšanas lecektī veic potcelmu galīgo at-
griešanu [67,143]. Pēc tam tos stāda attālumā 20 x 20
cm. Tā lecektī tie aug 1 - 2 gadus, bet pēc tam jaunos
rododendru stādus izstāda dobēs 40 x 40 cm attālumā.
Kad augi ir sasnieguši vajadzīgo kondīciju, tie ir rea-
lizējami vai izmantojami apstādījumos.

3.3. Rododendru pavairošana ar noliektniem.

Rododendru pavairošana ar noliektniem ir veģetatīvās pavairošanas metode, kas plaši tika izmantota agrāk, kad vēl pietiekami labi nebija izstrādāta metode rododendru pavairošanai ar spraudeņiem. Arī šī metode, tāpat kā pavairošana ar spraudeņiem, ir autoveģetatīva, un tā pamatojas uz augu audu spēju noteiktās dzinuma vietās veidot sekundāras izcelsmes adventīvās saknes [6].

Lielražošanā rododendru pavairošanu ar noliektniem grūti izmantot, jo šajā nolūkā nepieciešams daudz mātesaugu ar lielu skaitu dzinumu, kā arī liela audzētavas platība, bet rezultātā tiek iegūts visai ierobežots stādu daudzums [6,15,67,143]. Tomēr vairumā rododendriem veltīto monogrāfiju [6,15,67,74,109,143] šis papēmiens tiek aprakstīts, un tiek ieteikts šo metodi izmantot īpaši amatieriem un mazdārziņu īpašniekiem, kā arī gadījumos, ja jāsauglabā kāds rets vai interesants eksemplārs.

Svarīgākais priekšnoteikums, lai būtu iespējams rododendrus pavairot ar noliektniem, ir irdena, pietiekami mitra un trūdvielām bagāta augsne [6,12,64,67,143].

Dzinumu noliekšanu vislabāk veikt pavasarī pirms rododendru plaukšanas vai arī vasaras beigās. Ja noliekšanu veic pavasarī, ir jāizmanto iepriekšējā gada dzinumi, tomēr ir pieļaujams noliekt arī divgadīgus

dzinumus [6]. Ja mātesauda dzinumi nav pietiekami spēcīgi, liekšanu veic jūlijā un augustā, un šajā gadījumā izmanto esošā gada dzinumus [67,143].

Noliekšanas process ir sekojošs. Katram dzinumam vietā, kas atradīsies zem augsnes uzbēruma, izdara apmēram 4 cm garu iegriezumu, lai noliektnim labāk un ātrāk attīstītos saknes [15,64,67,143]. Albrehts un Zommers [6] iesaka ievainojuma vietu apstrādāt ar β -indolilsviestskābes pūderi, kas apsāknošanos veicinātu. Pēc tam izrok apmēram 20 cm dziļu un 30...40 cm garu grāvi, kurā iegremdē apsāknojamo dzinumu. Tad to ar koka āķiem piestiprina pie zemes un apber ar augsni (3.26. attēls). Dzinuma daļai, kas tiek apbērtā ar augsni, nogriež lapas un izkniebj degeneratīvos pumpurus.



3.26. attēls. Mūžzalo rododendru hibrīda R74 -096/10 noliektnis.

Kaut arī noliektnu apsākpošanās notiek jau pirmajā gadā, tomēr labāk atdalīt tos no mātesauga otrajā gadā, kad tiem jau izveidojusies pietiekami spēcīga sakņu sistēma. Parasti otrā gada rudenī noliektnus atdala no mātesauga, izrok un izstāda kokaudzētavā. Lai nākamo divu gadu laikā iegūtu apstādījumiem vai reālizācijai derīgas stādus.

LU Botāniskajā dārzā papildus pavairošanai ar spraudeņiem šī tikko aprakstītā metode veiksmīgi tiek izmantota, pavairojot vasarzaļo rododendru hibrīdus H - 80/7, H - 81/4, H - 81/5, H - 81/11, H - 82/3, R76 - 244/13, R76 - 244/17, R76 - 245/7, R76 - 245/10, R76 - 245/17, kā arī mūžzaļo rododendru hibrīdus H - 72/25, H - 75/17, R74 - 096/2, R74 - 096/8, R74 - 096/10, R74 - 097/15 u.c.

Lai arī pavairojot ar noliektniem no mātesauga var iegūt visai ierobežotu pēcnācēju skaitu, tomēr mēs bez rūpnieciskajām rododendru pavairošanas metodēm - sprašanas un potēšanas - paralēli izmantot iesakām arī noliektnu metodi.

4. Secinājumi.

Pamatojoties uz mūsu veiktajos eksperimentos iegūtajiem rezultātiem, var izdarīt šādus secinājumus :

1. Morfoloģiskie pētījumi rāda, ka darbā izmantoto brīvdabas rododendru suņu vietējās reprodukcijas sēklas pieder diviem morfoloģiskajiem pamattipiem : " meža tipam ", kam raksturīgi seklu spārni, un " alpinājam " tipam, kam spārnu un piedēkļu nav.

2. Svaigām brīvdabas rododendru vietējās reprodukcijas sēklām ir laba kvalitāte. Par to liecina svaigu sēklu augstā dīgtspēja - dažādos gados dažādam suņam tā variē no 21.0 % līdz 95.0 %.

3. Visadekvātākie rododendru sēklu kvalitātes rādītāji ir sēklu dīgtspēja un to dīgšanas enerģija, ja tie aplūkoti saistībā ar 1000 sēklu masu.

4. Brīvdabas rododendru vietējās reprodukcijas sēklām novecojot, to kvalitāte strauji pazeminās. Istabas temperatūrā uzglabātas, visu pētīto suņu sēklas pēc 6 gadiem dīgtspēju ir zaudējušas pilnīgi.

Brīvdabas rododendru sēklu augstu dīgtspēju un līdz ar to arī kvalitāti var saglabāt vismaz 6 gadus, uzglabājot tās pazeminātā - +4 grādu C un -15 grādu C temperatūrā.

5. Galvenās rezerves barības vielu grupas rododendru sēklās ir lipīdi, oglehidrāti un olbaltumvielas. Sēklām novecojot, novērojamas lipīdu un oglehidrātu satura izmaiņas tajās.

6. Pavairojot rododendrus ar sēklām, var iztikt bez siltumnīcas - sēklas var izsēt uzreiz brīvā dabā dobēs. Nākamajos gados pēc sēklu izsējas brīvdabā jaunie rododendru sējeņi labi aug un attīstās.

7. Vasarlaļo un mūžzaļo rododendru dzinumu spraudeņu apsākpošanos neatkarīgi no spraūšanas termiņa būtiski ietekmē to apstrāde ar augšanas stimulatoriem. Vairumā variantu spraudeņu apstrāde ar tiem uzlabo spraudeņu apsākpošanās procentu.

8. Mūžzaļos rododendrus veiksmīgi pavairot iespējams gan ar dzinumu, gan ar lapu spraudeņiem.

9. Vasarlaļo rododendru spraudeņu apsākpošanai vispiemērotākais substrāts ir efaņu kūdras un pussatrūdējušu priežu skuju maisījums vienādās attiecībās. Tas nodrošina pie spraudeņu pamatnes optimālu pH vērtību un labu aerāciju, kas stimule rizoģenēzi.

10. Ar vienkāršās kopulēšanas papēmienu, kā potcelmu izmantojot šķirnes Rh. x 'Cunningham's White' apsākpotus spraudeņus, veiksmīgi iespējams pavairot vietējās selekcijas mūžzaļo rododendru hibrīdus.

11. Iegūtie rezultāti rāda, ka Latvijā ir iespējams veiksmīgi pielietot dažādas brīvdabas rododendru suņu, šķirņu un hibrīdu pavairošanas metodes.

Nepieciešams turpināt darbu esošo pavairošanas metožu pilnveidošanā un jaunu izstrādāšanā, lai varētu apmierināt arvien augošo pieprasījumu pēc rododendriem.

Literatūras saraksts.

1. Agrometeoroloģiskais biļetens. Latvijas Republikā -
niskā Hidrometeoroloģijas pārvalde. Rīga, 1983.g.
janvāris (1125) - 1989.g. aprīlis (1273).
2. Albrecht H.-J. Anwendung von Wuchsstoffen bei der
Stecklingsvermehrung von Ziergehölzen. Deutscher
Gartenbau, 1966, Jg. 13, N. 8, S. 207 - 209.
3. Albrecht H.-J. Rhododendron - Stecklingsvermehrung
unter Folie. Obstbau. Berlin, 1968, Jg.8, N.3,
S. 46 - 47.
4. Albrecht H.-J., Schulze G. Ergebnisse bei der Ver-
mehrung immergrüner Freilandrhododendron durch
Stecklinge. Gartenbau. Berlin, 1978, Jg.25, N. 6,
Beilage VII - VIII.
5. Albrecht H.-J., Schulze G. Erschwert optimale Kul-
turführung den Wirkungsgrad eines Präparates ?
Deutsche Baumschule. Aachen, 1979, N.10, S. 380 -
381.
6. Albrecht H.-J., Sommer S. Rhododendron. Berlin,
1991, 308 S.
7. Andersson N. Olika faktorers inverkan vid stick -
lingsförökning av vedartade växter. Svenska
Plantskolornas Riksförbund. Alnarp, 1984, 98 s.
8. Apine I. Brīvdabas rododendru vietējās reprodukti-
vas sēklu kvalitāte, morfoloģiskais un fiziolo-
ģiskais raksturojums. Diplomdarbs. Rīga, 1991,
93 lpp.

9. Barba R.C., Pokorny F.A., Athens G. Influence of photoperiod on the propagation of two Rhododendron cultivars. Journ. Hortic. Sci., London, 1975, vol.50, n.1., pp. 55 - 59.
10. Bärtels A. Gehölzvermehrung. Stuttgart, 1978, 328 S.
11. Bärtels A. Der Baumschulbetrieb. Stuttgart, 1985, 600 S.
12. Bärtels A. Gehölzvermehrung, 3. Aufl. Stuttgart, 1989, 372 S.
13. Baumschulversuche in Wolbeck 1986. Deutsche Baumschule, Aachen, 1987, N.10, S.419.
14. Beel E., Piens G. Vermenigvuldiging van Azalea mollis. Verbondsnieuws voor de Belgische Sier- teelt, 1987, vol.31, n.3, pp. 135 - 137.
15. Berg J., Heft L. Rhododendron und immergrüne Laub- gehölze. Stuttgart, 1979, 304 S.
16. Blazich F.A., Acedo J.R. Micropropagation of flame azalea. J. environm. Hortic., 1988, vol.6, n.2, pp. 45 - 47.
17. Bojarczuk K. Effect of external factors and some chemical compounds on rooting of Rhododendron cuttings. Arboretum Kornickie, 1984, vol.29, pp. 143 - 169.
18. Bojarczuk K. Studies of raising rooted rhododen- dron cuttings in containers under polyethylene covers. Arboretum Kornickie, 1985, vol.30, pp. 225 - 240.

19. Braun H. Neuere Erkenntnis über die Vorgänge beim Pfropfen von Bäumen. Jahrbuch der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft. Darmstadt, 1959/60.
20. Ching T.M. Metabolism of germinating seeds. Chap.2, pp. 103 - 218. In: Seed Biology, Kozlowski T.T., ed., vol.2, New York, Academic Press, 1972.
21. Cho M.S., Jung J.H., Yeom D.Y. Studies on seed germination of Rhododendron plants. (Untersuchungen zur Samenkeimung bei Rhododendron). Ref. in DRG Jahrbuch. Bremen, 1983, S. 111.
22. Cox K.A. Plantsman's Guide to Rhododendron. Ward Lock, England, 1989, 128 p.
23. Cox P.A. The smaller Rhododendrons. Portland, Oregon, 1985, 272 p.
24. Cox P.A., Cox K.N.E. Encyclopedia of Rhododendron Hybrids. Portland, Oregon, 1988, 320 p.
25. Czekalski M. Die Selbstaussaat bei Rhododendron. DRG Jahrbuch. Bremen, 1976, S. 36 - 44.
26. Czekalski M. Propagation of Rhododendron maximum and Rhododendron smirnowii by stem cuttings. Acta Horticulturae, 1988, vol.II, n.226, pp. 573 -576.
27. Czekalski M. Rozmnazanie rozanecznikow zawsze zielonych z sadzonek pedowych. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Ogrodnictwo, 1988, vol.189, n.15, pp. 33 - 42.
28. Davis G.L. Systematic embryology of the angiosperms. New York, John Wiley & Sons, 1966.

29. Davis T.D., Potter J.R. Carbohydrates, water potential and subsequent rooting of stored Rhododendron cuttings. Hort. Sci., 1985, vol.20, n.2, pp. 292 - 293.
30. Davis T.D., Potter J.R. Physiological response of rhododendron cuttings to different light levels during rooting. Journ. Amer. Soc. Hortic. Sci., 1987, vol.112, n.2, pp. 256 - 259.
31. Dostalek J., Dostalkova A. Unterlagen für Rhododendron aus Hybridsaatgut. Zierpflanzenzucht, Westberlin, Hamburg, 1972, Jg.67, N. 2, S. 120 - 130.
32. Druecker J.S. Rhododendron - Veredlung durch Okulation. The Rhododendron and Camellia Year Book, London, 1960, pp. 69 - 70.
33. Duggen H. Rhododendron -Stecklinge - Temperatur darf fallen. Deutsche Baumschule. Aachen, 1981, N.2, S. 55.
34. Elk B.C.M. van. Enten van Rhododendron. Jaarboek - Proefstation voor de boomkvekerij. Boskoop, 1966, S. 60 - 61.
35. Elk B.C.M. van. Rhododendron stekken. Jaarboek - Proefstation voor de boomkvekerij. Boskoop, 1968, S. 33 - 37.
36. Encke F., Buchheim G. Zander. Handwörterbuch der Pflanzennamen. 10. Aufl. Stuttgart, 1972, 744 S.
37. Entwicklung von wurzelecht vermehrten Rhododendron

- im Vergleich zu Veredelten. Versuchsbericht der LVG Bad Zwischenahn. Deutsche Baumschule. Aachen, 1984, N.7, S.274.
38. Eriņa D. Rododendru hibrīdu sēklu morfofizioloģis - kais raksturojums un dīgšana atkarībā no to uzglabāšanas ilguma un ārējās vides apstākļiem. Diplomdarbs. LVU. Rīga, 1983, 92 lpp.
39. Esau K. Pflanzenanatomy. Jena, 1969, 596 S.
40. Essenburg J.F.W., Schoorel A.F. Het verband tussen de Kiemkrachtsbepaling van zaaizaden in het laboratorium en de komst te velde. Literatuuroverzicht N.26. Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdokumentatie, Wageningen, 1962.
41. French C.J. Effects of supplementary lighting on rooting of rhododendrons. Hort. Sci., 1985, vol.20, n.4, pp. 706 - 708.
42. French C.J. Propagation and subsequent growth of Rhododendron cuttings : varied response to CO₂ enrichment and supplementary lighting. Journ. Amer. Soc. Hortic. Sci., 1989, vol. 114, n.2, pp. 251 - 259.
43. French C.J. Rooting of Rhododendron 'Anna Rose Whitney' cuttings as related to stem carbohydrate concentration. Hort. Sci., 1990, vol.25, n.4, pp. 409 - 411.
44. French C.J., Alsbury J. Factors affecting rooting of Rhododendron 'Britannia' stem cuttings. Journ.

- Amer. Rhod. Soc., 1989, vol. 43, n. 3, pp. 139 - 142.
45. Galeniks P. Augu sistematika. 2. izd., Rīga, 1960, 468 lpp.
46. Häriq R. Ergebnisse zur Kühlungslagerung von Rhododendron-reisern. Baumschulpraxis, 1986, Jg. 16, N. 8, S. 304 - 305.
47. Harrington J.F. Biochemical basis of seed longevity. Seed Sci. Technol., 1973, n. 1, pp. 453 - 461.
48. Hedegaard J. Einige Beobachtungen und Erfahrungen mit Borsäure als Mittel zur Beschleunigung bei der Stecklingsvermehrung. DRG Jahrbuch. Bremen, 1967, S. 10 - 13.
49. Hedegaard J. Beiträge zur Kenntnis der Morphologie von Rhododendron - Samen. DRG Jahrbuch. Bremen, 1968, S. 7 - 177.
50. Heft L., Weihe K. von. Stecklingsbewurzelung großblumiger Rhododendronsorten. Gartenwelt, 1967, Jg. 67, N. 14, S. 283 - 285.
51. Heursel J., Kampoer O. Preservation of *Rh. obtusum* Planch., *Rh. ponticum* L. and *Rh. simsii* Planch. Sci. Hortic., 1976, vol. 4, n. 1, pp. 87 - 90.
52. Hieke K. Ergebnisse einer Stecklingvermehrung von Rhododendren. Deutsche Baumschule. Aachen, 1979, Jg. 31, N. 10, S. 376 - 379.
53. Hieke K. Stecklingsvermehrung von Rhododendren. Weitere Ergebnisse aus einem Versuch in Pruhonice (CSSR). Deutsche Baumschule. Aachen, 1981,

- Jq.33, N.3, S. 112 - 117.
54. Hieke K. Trials of the possibility of propagation by cuttings of evergreen rhododendrons in the Pruhonice collection. Acta Pruhonicensis, 1985, vol.50, pp. 79 - 117.
 55. Hieke K. Rhododendrons in Czechoslovakia. Propagation by cuttings of evergreen rhododendrons at Pruhonice. Journ. Amer. Rhod. Soc., 1988, vol.42, n.1, pp. 8 - 9.
 56. International rules for seed testing. Proc. int. Seed Test. Ass., 1966, vol.31, pp. 1 - 152.
 57. Johnson C.R., Roberts A.N. The influence of terminal bud removal at successive stages of shoot development on rooting of Rhododendron leaves. Proc. Amer. Soc. Horticult. Sci., 1968, vol.93, pp. 673 - 678.
 58. Jung J.H., Chang S.K., Yeom D.Y. Jahreszeitliche Veränderungen der Hauptnährstoffe und des Bewurzelungspotentials bei Rhododendron - Arten. DRG Jahrbuch. Bremen, 1985, S. 100.
 59. Kalniņš M. Augu augšanas stimulatori. Rīga, 1960, 124 lpp.
 60. Kavanagh J.M., Hunter S.A., Crossan P.J. Micropropagation of catawba hybrid rhododendrons 'Nova Zembla', 'Cynthia' and 'Pink Pearl'. Comb. Proc. Intern. Plant Propagators Soc., 1987, vol. 36, pp. 264 - 272.

61. Kelly A. Direct sticking evergreen azalea cuttings. Comb. Proc. Intern. Plant Propagators Soc., 1987, vol.36, pp. 333 - 334.
62. Kelly J.C. Propagation of hardy rhododendrons. Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh, 1985, vol.43, n.1, pp. 15 - 23.
63. Kingdon - Ward F. Rhododendron seeds, with special reference to their classification. Journ. Bot., 1935, vol.73, pp. 241 - 247.
64. Knorr B. Bewurzelung von Rhododendron. Garten und Kleintierzucht. Ausg. A, 1983, Jg. 22, N. 10, S. 11.
65. Kondratoviča G. Augšanas stimulatoru β -indolil-etiskābes un β -indolilsviestskābes ietekme uz rododendru spraudeņu apsākpošanas. Diplomdarbs. LVU, Rīga, 1981, 115 lpp.
66. Kondratovičs R. Rododendru introdukcija Latvijas PSR. Dis. biol. zin. kand. grāda iegūšanai. Rīga, 1964, 405 lpp.
67. Kondratovičs R. Rododendri. Rīga, 1978, 180 lpp.
68. Kondratovičs R., Šimanoviča L., Kondratovičs U., Dzelze E. Brīvdabas rododendru rūpnieciskā pavairošana ar sēklām. 6. AZD izstādes informatīvā lapa. Rīga, 1985.
69. Kondratovičs U. Mūžzaļo un vasarzaļo rododendru ģeneratīvā pavairošana brīvdabas apstākļos. Diplomdarbs. LVU, Rīga, 1986, 71 lpp.

70. Kondratovičs U. Brīvdabas rododendru pavairošana ar sēklām. Dārzs un Drava, Rīga, 1988; Nr.1, 17. - 19. lpp.
71. Kondratovičs U. Rododendru sējēju empīrisko datu apstrāde. Kurša darbs informātikā. LVU. Rīga, 1988, 51 lpp.
72. Kondratovičs U. Rododendri VDR. Dārzs un Drava, Rīga, 1989, Nr.6, 21. - 22. lpp.
73. Kozlovski T.T., Gunn C.F. Importance and characteristics of seeds. Chap. 1, pp. 1 - 20. In: Seed Biology, Kozlovski T.T., ed., vol.1, New York, Academic Press, 1972.
74. Krüssmann G. Rhododendren. Andere immergrüne Laubgehölze und Koniferen. Hamburg und Berlin, 1968, 192 S.
75. Langenfelds V., Ozoliņa E., Ābele G. Augstāko augu sistemātika. Rīga, 1973, 408 lpp.
76. Leach D.G. Rhododendrons of the World. New York, 1961, 544 p.
77. Leach D.G. The Efficient Production of Deciduous Azaleas from Cuttings. The Rhododendron and Camellia Year Book, London, 1968, pp. 115 - 123.
78. Liepa I. Biometrija. Rīga, 1974, 336 lpp.
79. Mackay D.B., Tonkin J.H.B. Studies in the laboratory germination and field emergence of sugar, beet seed. Proc. int. Seed. Test. Ass., 1965, vol. 30, pp. 661 - 676.

80. Mancinelli A.L., Tolkovsky A. Phytochrome and seed germination. V. Changes of phytochrome content during germination of cucumber seeds. *Plant Physiol.*, Lancaster, 1968, vol.43, pp. 489 - 494.
81. Manke M. Zwischen Kiefern und Rosenbäumen. *Gärtnerpost*, 1981, N.12, S.16.
82. Martin A.C. The comparative internal morphology of seeds. *Amer. Midl. Nat.*, 1946, vol. 36, pp. 513-660.
83. Mauriņa H. *Augu fizioloģija*. 2. pārstr. un papild. izd. Rīga, 1987, 358 lpp.
84. Mauriņa H., Vikmane M. *Augu elpošana, augšana un attīstība. Laboratorijas darbi*. Rīga, 1983, 48 lpp.
85. Maynard B.K., Bassuk N.L. The Applikation of Stock Plant Etiolation and Stem Banding to the Softwood Cutting Propagation of Indumented Rhododendron Species. *Journ. Amer. Rhod. Soc.*, 1991, vol.45, n.4, pp. 186 - 190.
86. Meyer B. Rhododendron veredeln - aber wie? *Deutscher Gärtnerpost*. Berlin, 1973, Jg.25, N.19, S. 7.
87. Meyer J. Ein Beitrag zur Analyse der Vermehrbarkeit von Rhododendron - Arten und - Sorten. *DRG Jahrbuch*. Bremen, 1962, S. 7 - 25.
88. Mikrovermehrte Rhododendron im Wachstumsvergleich. Kurzfassung einer Studienarbeit von Gabriele Ro-

- se, Hannover. Deutsche Baumschule, Aachen, 1988, Jg.40, N.9, S. 420 - 421.
89. Miller R.H. Crotalaria seed morphology, anatomy and identifications. USDA ARS Tech. Bull., 1967, 73 p.
90. Moser E. Die Anzucht von Rhododendron aus Samen. Beiträge zur Gehölzkunde. Kulturbund der DDR. 1985, S. 88 - 91.
91. Nawrocka - Grzeskowiak U. Influence of some external agents on the rooting of green cuttings of selected azaleas. Arboretum Kornickie, Rocznik, 1982, N. 26, pp. 237 - 252.
92. Nitzelius T.G. Etwas über Zeitersparnis bei der Samenanzucht von Rhododendren. DRG Jahrbuch. Bremen, 1970, S. 34 - 42.
93. Obdrzalek J. Zkušební s rizkovaním opadavých azalek. Symposium - Sbornik referatu. Pruhonic, 1985, s. 263 - 268.
94. Peek R. Propagating Rhododendron yakushimanum by cutting - grafts. Comb. Proc. Intern. Plant Propagators Soc. 1987, vol.36, pp. 330 - 332.
95. Pētersone A., Birkmane K. Latvijas PSR augu noteicējs. Rīga, 1980, 592 lpp.
96. Poapst P.A., Durkee A.B. Root differentiating properties of some simple aromatic substances of the apple and pear fruit. Hort. Sci., 1967, vol. 42, p. 439.
97. Proebsting W.H. Willow water and rooting rhododendron cuttings. Comb. Proc. Intern. Plant Propa -

- gators Soc., 1983, publ. 1984, vol.33, pp. 79 - 81.
98. Rademacher H. Anzucht von Unterlagen 'Cunningham's White'. Baumschulberatungsring Weser - Ems e.V., Jb. 1969.
99. Rademacher H. Wüchsigkeit von Rhododendron - Hybriden auf verschiedenen Unterlagen. Gartenwelt, Hamburg, 1970, Jg.70, N.8, S. 184 - 186.
100. Salley H.E., Greer H.E. Rhododendron Hybrids. Portland, Oregon, 1986, 392 p.
101. Schmalscheidt W. Rhododendronvermehrung vor 125 Jahren. Deutsche Baumschule, Aachen, 1978, Jg.30, N.4, S. 122.
102. Schmalscheidt W. Rhododendron - und Azaleenzüchtung in Deutschland. Oldenburg, 1989, 268 S.
103. Schmidt E. Die Stecklingsvermehrung von Rhododendren. Deutsche Baumschule, Aachen, 1973, Jg.25, N.5, S. 106 - 107.
104. Sebanek J., Klicova S., Hodan L. Hladina endogen - nych auxinu a giberelinu ve stonkovych rizcich rododendrony ve vztahu k jejich rhizogenezi. Acta Univ. Agric., Fac. agron., Brno, 1979, vol.27, n.3 - 4, pp. 35 - 40.
105. Smith H. Phytochrome and photomorphogenesis in plants. Nature. London, 1970, vol.227, pp. 665 - 668.
106. Stecklingsvermehrung laubabwerfender Rhododendren. Anonym. Gärtner Fid., Kopenhagen, 1985, Jg. 101,

- N.18, S. 528 - 529.
107. Stevens P.F. Taxonomic studies in the Ericaceae. Ph.D. thesis. University of Edinburgh, 1969.
 108. Stevens P.F. A classification of the Ericaceae : subfamilies and tribes. Bot. J. Linn. Soc., 1971, vol.64, n.1, pp. 1 - 53.
 109. Street J. Rhododendrons. Chester, Connecticut, 1987, 144 p.
 110. Vaughan J.G., Whitehouse J.M. Seed structure and the taxonomy of the Cruciferae. Bot. J.Linn.Soc., 1971, vol. 64, p. 383 - 409.
 111. Veen T.V. Rhododendrons in America. Portland, Oregon, 1986, 180 p.
 112. Wellington P.S. Seed production and seed testing. J. R. agric. Soc., vol.127, 1966, pp. 164 - 186.
 113. Wells J. Rooting hybrid rhododendron cuttings. Gardener's Chronicle, 1969, vol. 165, n. 8, pp. 16 - 81.
 114. Wenpei F. Sichuan Rhododendron of China. Beijing, 1986, 346 p.
 115. Wessels P. Rhododendron veredeln auf unbewurzelte Stecklinge. Deutsche Baumschule, Aachen, 1987, Jg.39, N.2, S.84.
 116. Whalley D.N., Loach K. Effects of basal temperature of the rooting of hardy hybrid rhododendron. Sci. Hortic., 1977, vol.6, n.1.
 117. Williams R.F., Bilderback T.E. Factors affecting rooting of Rhododendron maximum and Kalmia la -

- tifolia. Hort. Science, Alexandria, Va 1980, vol.15, n. 6/1, pp. 827 - 828.
118. Willmeroth B.A.J. Rhododendron -Vermehrung aus Stecklingen. Deutsche Baumschule, Aachen, 1969, N. 7, S. 210 - 216.
119. Ylatalo M. Alppiruusun pistokkaiden juurtumiseen vaikuttavia tekijöitä. Ref. in: DRG Jahrbuch. Bremen, 1982, S. 67 - 68.
120. Азаркович М.М., Соболев М.И. Глутанин и аспарагин как источники азота для накопления запасных белков в изолированной эндосперме клешевины. Физиология растений. 1990, т.37, No 1, с. 109 - 115.
121. Александрова М.С., Зарубенко А.У. Размножение рододендронов черенками с применением регуляторов роста. Бюл. Гл. Бот. сада АН СССР. 1991, No 159, с. 37 - 42.
122. Александрова М.С., Хронова Т.В. Рододендроны из черенков. Цветоводство, Москва, 1975, No 5, с. 15.
123. Александров В.Г. Анатомия растений. Москва, 1966, 432 с.
124. Вальтер О.А., Пинович Л.Н., Варасова Н.Н. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. М.-Л., 1957.
125. Верещагин А.Т. О воздействии условий роста и температуры внешней среды на состав триглицеридов в масляных семенах. В кн.: Биохимические и физиоло-

- логические исследования семян. Иркутск, 1979, с. 18 - 28.
126. Верзилев В.Р. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве. М., 1971, 144 с.
127. Бидавер У. Свет и прорастание семян. В кн.: Физиология и биохимия покоя и прорастания семян. Москва, 1982, с. 211 - 225.
128. Гамбург К.З. Биохимия ауксина и его действие на растениям Новосибирск, 1976, 272 с.
129. Гамбург К.З., Кулаева О.Н., Муронцев Г.С. Регуляторы роста растений. М., 1979, 246 с.
130. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. Т. I, Москва, 1986, 392 с.
131. Деревя и кустарники СССР. т.5. М.- Л., 1960, 544 с.
132. Дженн Р.К., Амен Р.Д. Что такое прорастание ? В кн. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян. Москва, 1982, с. 19 - 46.
133. Дэвис Д., Джованелли Дж., Рис Т. Биохимия растений. М., 1966, 512 с.
134. Зеленский Г.В., Зеленская Т.А. Определение оптимальной влажности семян для длительного их хранения. Сб. науч. т. по прикл. бот., ген. и сел., т. 89. Ленинград, 1984, с. 97 - 103.
135. Иванов С.Л. Климатическая теория образования органических веществ. Москва, 1961, 88 с.
136. Илли И.Э. Жизнеспособность семян. В кн.: Физиология семян. Москва, 1982, 318 с.

137. Кефели В.И., Кумачек М., Турецкая Р.Х. Регуляция биосинтеза индольных ауксинов. В кн.: Рост и гормональная регуляция жизнедеятельности растений. Иркутск, 1974, с. 35 – 46.
138. Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение. Киев, 1974, 216 с.
139. Клейн Р.М., Клейн Д.Т. Методы исследования растений. Москва, 1974, 528 с.
140. Коберидзе А.В. Изучение анатомо – физиологических изменений черенков разных сортов растений, обработанных стимуляторами роста во время их окоренения. Тр. Груз. с.-х. инст., т. XLII – XLIII, с. 278 – 280.
141. Комиссаров Д.А. Биологические основы размножения древесных растений черенками. Москва, 1964, 292 с.
142. Кондратович Р.Я. Интродукция рода *Rhododendron* L. в Латвийской ССР. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Рига, 1964, 28 с.
143. Кондратович Р.Я. Рододендроны в Латвийской ССР. Рига, 1981, 332 с.
144. Кондратовичс У.Р. Выращивание посадочного материала рододендронов из семян в открытом грунте. Тез. докл. респ. научно – практ. конф. "Научно – техническая молодежь республики – реализации Государственных целевых и научно – технических программ". Рига, 1985, с. 54 – 55.

145. Кондратовичс У.Р. Генеративное размножение рододендронов открытого грунта в агроклиматических условиях Латвии. Тез. докл. межресп. конф. молодых ученых "Адапционная изменчивость растений при их интродукции". Рига, 1988.
146. Корявкина Н.И., Касынова Г.Ф., Буриченко В.К., Негматов М.Н. Аминокислотный состав запасных белков хлопчатника. Физиология и биохимия культурных растений. 1988, т.20, No 4, с. 393 - 397.
147. Крокер В., Бартон Л. Физиология семян. Москва, 1955, 400 с.
148. Леурда И.Г., Бельских Л.В. Определение качества семян. Москва, 1974, 100 с.
149. Мак - Кей Д.Б. Определение жизнеспособности. В кн.: Жизнеспособность семян. Москва, 1978, с. 167 - 201.
150. Мауринь А.М. Значение семян местной репродукции в акклиматизации древесных растений. Межвуз. конф. по эксп. генетике. Ленинград, 1961, с. 106 - 107.
151. Мауринь А.М. Интродукционный тип стерильности у древесных и кустарниковых пород. Изв. АН Латв.ССР, 1964, 5, с. 96 - 98.
152. Мауринь А.М. Опыт интродукции древесных растений в Латвийской ССР. Рига, 1970, 260 с.
153. Методические указания по семеноведению интродуцентов. Москва, 1980, 64 с.
154. Методы биохимического исследования растений. Под ред. А.И.Ермакова. Ленинград, 1976, 456 с.

155. Мэгайр Дж.Д. Качество семян и их прорастание. В кн. Физиология и биохимия покоя и прорастания. семян. Москва, 1982, с. 254 – 272.
156. Некрасов В.И. Основы семеношения древесных растений при интродукции. Москва, 1973, 279 с.
157. Николаева М.Г. Физиология глубокого покоя семян. Ленинград, 1967, 208 с.
158. Николаева М.Г. Ускоренное проращивание покоящихся семян древесных растений. Ленинград, 1979, 80 с.
159. Николаева М.Г. Покой семян и факторы, его контролирующие. В кн.: Физиология и биохимия покоя и прорастания семян. Москва, 1982, с. 72 – 96.
160. Николаева М.Г., Полякова Е.М. Способность к прорастанию клена татарского в зависимости от степени зрелости и содержания в них биохимически активных веществ.
161. Овчаров К.Е. Физиологические основы всхожести семян. Москва, 1969, 280 с.
162. Овчаров К.Е. Физиология формирования и прорастания семян. Москва, 1976, 256 с.
163. Поллок Б.М. Влияние окружающей среды после посева семян на их жизнеспособность. В кн.: Жизнеспособность семян. Москва, 1978, с. 147 – 166.
164. Попцов А.В., Некрасов В.И., Иванова И.А. Очерки по семеноведению. Москва, 1981, 112 с.
165. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. Киев, 1976, с. 115 – 121.

166. Робертс Е.Г. Влияние состояния покоя на выживание семян в почве. В кн.: Жизнеспособность семян. Москва, 1978, с. 306 - 340.
167. Робертс Е.Г. Влияние условий хранения семян на их жизнеспособность. В кн.: Жизнеспособность семян. Москва, 1978, с. 22 - 62.
168. Робертс Е.Г. Цитологические, генетические и метаболические изменения, связанные с потерей жизнеспособности. В кн.: Жизнеспособность семян. Москва, 1978, с. 244 - 293.
169. Роу - Даттон П. Укоренение черенков в искусственном тумане. Москва, 1962, 216 с.
170. Рункова Л.В. Действие регуляторов роста на декоративные растения. Москва, 1985, 152 с.
171. Симановича Л.Б. Качественная характеристика семян рододендронов открытого грунта местной репродукции. Тез. докл. респ. научно - практ. конф. "Научно - техническая молодежь республики - реализации Государственных целевых и научно - технических программ". Рига, 1985, с. 57 - 59.
172. Соболев А.М. Заласные белки в семенах растений. Москва, 1985, 112 с.
173. Соболев А.М., Жданова Л.П. Отложение веществ в запас. В кн.: Физиология семян. Москва, 1982, с. 48 - 101.
174. Тарасенко М.Г. Размножение растений зелеными черенками. М., 1967, 352 с.

175. Томас Г. Биохимические механизмы регуляции покоя семян. В кн.: Жизнеспособность семян. Москва, 1978, с. 341 – 373.
176. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. Москва, 1961, 280 с.
177. Турецкая Р.Х. Инструкция по применению стимуляторов роста при вегетативном размножении растений. Москва, 1962, 72 с.
178. Турецкая Р.Х. Эндогенные факторы корнеобразования растений. В кн.: Биология развития растений. М., 1975, с. 126 – 145.
179. Хайдекер В. Сила семян. В кн.: Жизнеспособность семян. Москва, 1978, с. 202 – 243.
180. Хайдекер У. Стресс и прорастание семян: агрономическая точка зрения. В кн.: Физиология и биохимия покоя и прорастания семян. Москва, 1982, с. 273 – 314.
181. Хржановский В.Т. Курс общей ботаники. Ч.2. М., 1976, 480 с.
182. Хронова Т.В. Методические указания по размножению интродуцированных древесных растений черенками. М., 1980, 48 с.
183. Эзау К. Анатомия семенных растений. Т. 2, Москва, 1980, с. 227 – 560.

1. pielikums. Programmas teksts brīvdabas rododendru sējeņu statistisko rādītāju apstrādei.

```

5 CLS
10 DIM X(100)
20 INPUT "Ievadi sugas \ šķirnes \ hibrīda nosaukumu!",SUGA$
30 INPUT "Ievadi izsējas gadu!",GADS$
40 INPUT "Ievadi sējeņu vecumu mērišanas laikā (mēnešos) !",VECUMS$
50 INPUT "Vai sējeņi ir izstādīti?(1\0)",L
60 IF L=1 THEN INPUT "Cik mēnešu vecumā sējeņi izstādīti?",IVECUMS$
70 INPUT "Ievadi mērījumu skaitu!".N
80 I=1
90 PRINT "Ievadi pirmo vērtību (centimetros)!", "i=",I
100 INPUT X(I)
110 PRINT "x(i)=",X(I)
120 INPUT "Vai ievads pareizs?(1\0)",K
130 IF K=0 THEN GOTO 90
140 FOR I=2 TO N
150 PRINT "Ievadi nākamo vērtību (centimetros)!", "i=",I
160 INPUT X(I)
170 PRINT "x(i)=",X(I)
180 INPUT "Vai ievads pareizs?(1\0)",P
190 IF P=0 THEN GOTO 150
200 NEXT I
210 S=0
220 FOR I=1 TO N
230 S=S+X(I)
240 NEXT I
250 XVID=S/N
260 SK=0
270 FOR I=1 TO N
280 SK=SK+(X(I)-XVID)^2
290 NEXT I
300 ST=SQR(SK/N)
310 DIS=ST^2
320 SREP=ST/SQR(N)
330 PRINT
332 PRINT
334 PRINT
340 PRINT "Sēklu izsējas gads -",GADS$
350 IF L=0 THEN GOTO 370
360 PRINT "Sējeņu vecums izstādīšanas laikā -",IVECUMS$ " mēneši"
370 PRINT "Sējeņu vecums mērišanas laikā -",VECUMS$ " mēneši"
380 PRINT
385 PRINT "Sugas "SUGA$" mērījumu vērtības"
387 PRINT
390 FOR I=1 TO N
400 PRINT X(I)," "
410 NEXT I
415 PRINT
420 PRINT "Sugas "SUGA$" datu apstrādes rezultāti"
425 PRINT
430 PRINT "Vidējais aritmētiskais =",XVID,"(cm)"
440 PRINT "Standartnovirze =",ST,"(cm)"
450 PRINT "Dispersija =",DIS,"(cm*cm)"
460 PRINT "Reprezentācijas kļūda =",SREP,"(cm)"
465 PRINT
470 PRINT "REZULTĀTI NODRUKĀTI"
480 END

```

2. pielikums. Statistisko datu apstrādes rezultātu izdrukas piemērs.

Sugas Rhododendron luteum empīrisko datu apstrāde

Sēklu izsējas gads - 1985
 Sējeņu vecums izstādīšanas laikā - 25 mēneši
 Sējeņu vecums mērīšanas laikā - 28 mēneši
 Mērījumu skaits - 100

Sējeņu garumu mērījumu vērtības (cm)

11	12.5	10.5	10.5	10	10	11	14	10.5	10.5
11	12	9.5	10	12	11	10.5	9	12.5	10
11	9.5	11	11	9.5	11	11.5	9.5	9.5	10
10	10.5	11.5	10	10.5	10	9.5	11	10	8
11	11	12	9	10	12	11	10	10	8.5
9	8	8	8	11	9	10.5	7.5	8	8
9	9.5	9.5	8	9	8.5	11	12	8.5	8
10	9	10	8	8	8.5	8	8.5	7	7.5
8	9	9	8.5	10.5	8.5	10	7	9	7
6.5	7	9	8	7.5	7.5	7.5	9	9.5	9.5

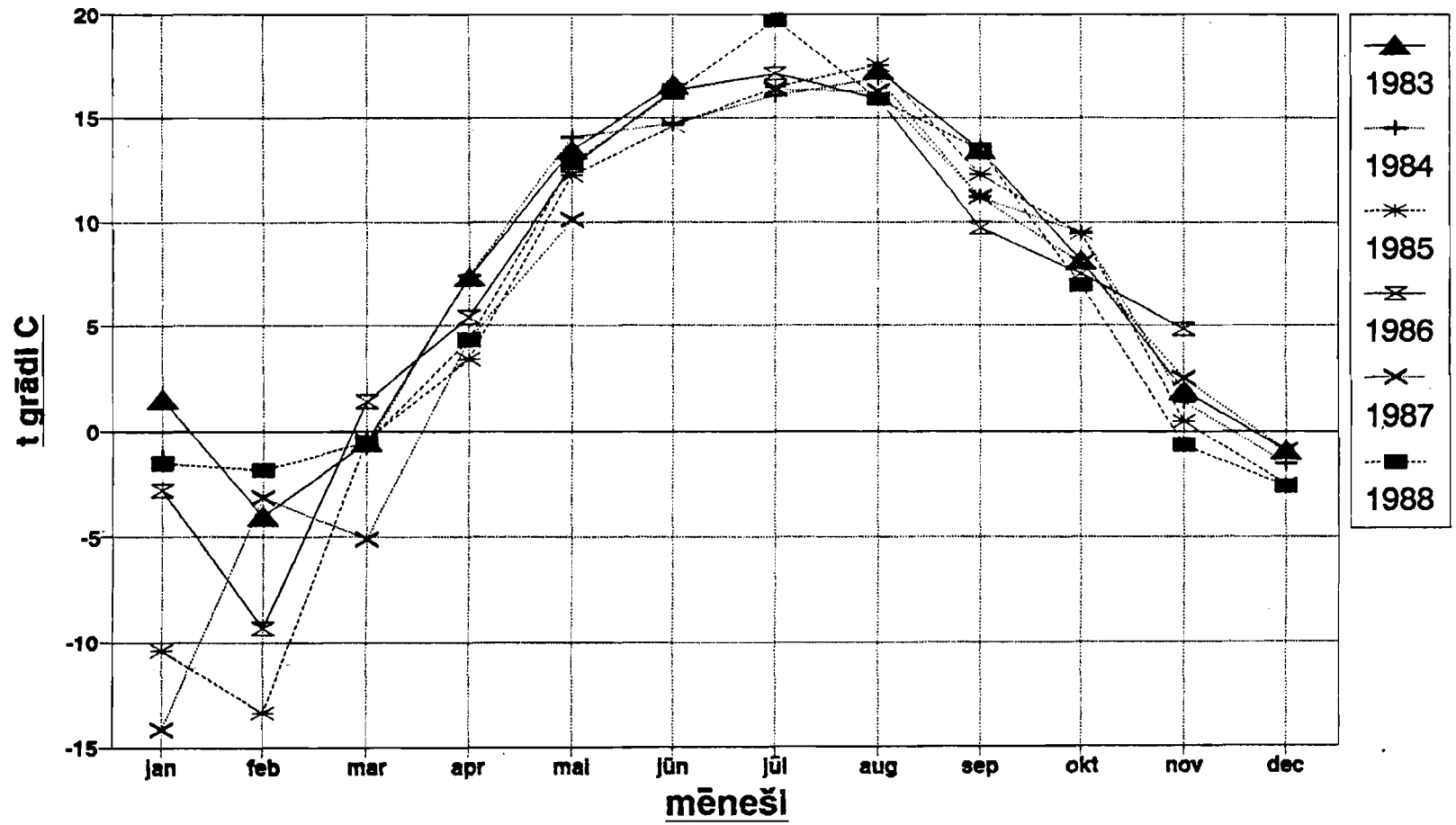
Sugas Rhododendron luteum datu apstrādes rezultāti.

Vidējais aritmētiskais = 9.59 (cm)
 Standartnovirze = 1.463523 (cm)
 Dispersija = 2.1419 (cm*cm)
 Reprētācījas klūda = .1463523 (cm)

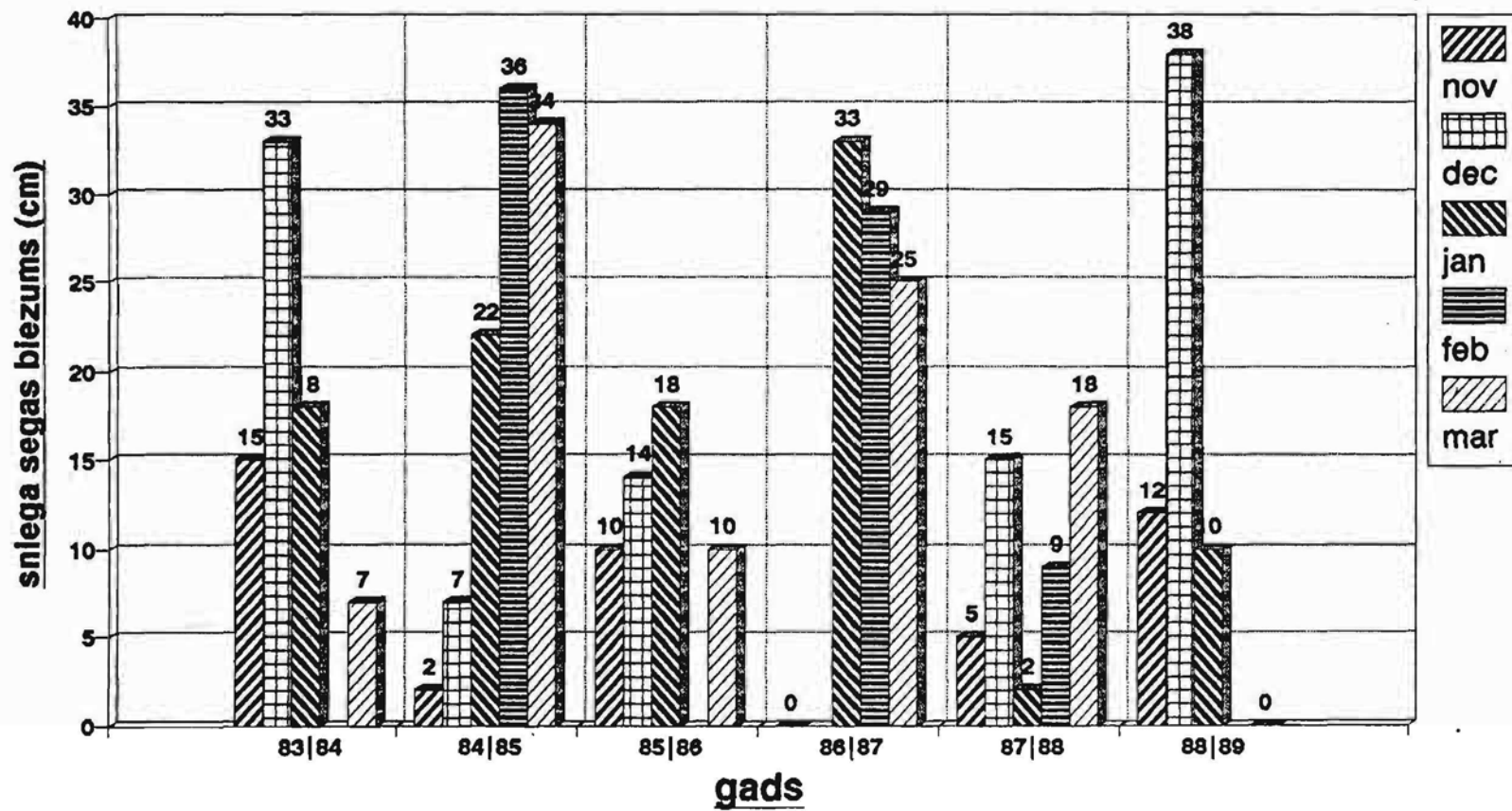
3. pielikums. Dažādu gadu vidējās gaisa temperatūras Rīgā (grādi C) [1].

Mēnesis Gads	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1983	1.5	-4.0	-0.5	7.3	13.5	16.6		17.3	13.5	8.1	1.9	-0.9
1984	-1.2		-0.7	7.4	14.1	14.7	16.1	16.9	11.2	9.5	1.4	-1.5
1985	-10.4	-13.4	-0.4	3.4	12.2	14.6	16.5	17.6	12.3	9.4	0.5	-2.5
1986	-2.8	-9.3	1.4	5.4	12.7	16.3	17.1	15.9	9.7	7.5	4.8	
1987	-14.2	-3.1	-5.1	4.3	10.1		16.4	16.3	11.2	8.0	2.5	-0.9
1988	-1.5	-1.8	-0.5	4.3	12.8	16.2	19.7	15.9	13.5	6.9	-0.6	-2.6

4. pielikums. Dažādu gadu vidējo gaisa temperatūru dinamika Rīdā [1].



5. pielikums. Maksimālais sniega segas biežums Rīgā (cm) [1].



6.pielikums. Darba grafiskajos attēlos izmantotie brīvdabas rododendru suņu, šķirņu un hibrīdu nosaukumu apzīmējumi.

Nosaukums	Apzīmējums
Rh. brachycarpum D.Don ex G.Don	bra.
Rh. camtschaticum Pall.	cam.
Rh. catawbiense Michx.	cat.
Rh. ferrugineum L.	fer.
Rh. japonicum (A.Gray) Suring	jap.
Rh. ledebourii Pojark.	led.
Rh. luteum Sweet	lut.
Rh. maximum L.	max.
Rh. molle (Bl.) G.Don	mol.
Rh. schlippenbachii Maxim.	schl.
Rh. sichotense Pojark.	sich.
Rh. smirnowii Trautv.	smir.
Rh. yedoense var. poukhanense (Levl.) Nakai x x Rh. mucronulatum Turcz.	Rh.yed.v. poukh. x muc.
Rh. x 'Cunningham's White'	'Cun.Wh.'