

NSVL Agrotööstuskomitee  
Eesti Põllumajanduse Akadeemia

kinnitan

*[Signature]*  
.....

" " dots. 1989.a.

dots. H. Loid

Agronoomiateadus-  
konna dekaan

kinnitan

*[Signature]*  
.....

" 30" dots. 1989.a.

dots. A. Sukamägi

EPK teadusprorektor

SAAREMAA TINGIMUSTELE SOBIVATE SÖÖDA- JA  
RAVIMTAIMEDE AGROTEHNIKA

Lepingulise teadusliku uurimistö nr. 78  
1989.a. aruanne

TU Sektori juhataja

*[Signature]*

R. Sein

Teimekasvatuse kateedri  
juhataja, põllumajandus-  
kand., dots.

*[Signature]*

J. Jõudu

Juhendajad:

Teimekasvatuse kateedri  
dotsent, põllum.kand.

*[Signature]*

E. Reimets

Põllutöömehaanika kat.  
dots. tehnikakand.

*[Signature]*

M. Karolin

Töö põhiline täitja, vanem-  
teadur, põllumaj.kand.

A. Heintalu

Saaremaa - Tartu 1990

## РЕФЕРАТ

Объем отчета "Агротехника кормовых и лечебных растений, пригодных к условиям Сааремаа" 52 страниц, в том числе 4 иллюстраций и 1 таблиц.

Отчет написан на эстонском языке.

Ключевые слова: АГРОТЕХНИКА, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, ЗОЛОТОЙ КОРЕНЬ, ЖЕН-ЖЕН, МАРАЛИЙ КОРЕНЬ, МОРФОЛОГИЯ, ДЕНДРОПАРК.

Приведены данные о создании генофонда для производства кормо-лечебных растений.

Приведена агротехника золотого корня, жен-женя, аралией, анжура и корня маралий.

Даны морфология, биология и агротехника корня маралий.

Приведены данные о дендропарке Мяннисалу.

## TÖÖ TAITJAD

Aleksander Heintalu	taimekasvatuse kat. vanem- teadur, põllum. kandidaat	kõik osad
Evald Reimets	taimekasvatuse kateedri dots. põllumajanduskand.	juhenda- mine, aru- ande vor- mistamine
Johann Ruus	põllutöömasinate kateedri vanem-teadur	aruande vormista- mine
Meeme Karolin	põllutöömasinate kateedri dotsent	juhenda- mine, aru- ande vor- mistamine
Maie Linnus	metsekasvatuse kateedri van. lab.	tehniline töö, kor- rektor
Hille Randoja	ELVI masinakirjutaja	dendroloo- gia alal tehniline töö

## SISUKORD

1. SISSEJUHATUS .....	5
2. GENOFONDI LOOMINE RAVIMSÜÜDA- JA RAVIMEAIMEDE TOOTMISEKS...	6
2.1. Üldine ülevaade .....	6
3. RAVIMSÜÜDATAIMEDE AGROTEHNIKA VALJATÖÖTAMINE JA SELEKTSIOON	
3.1. Kulājuure agrotehnika ja selektsioon .....	10
3.2. Ženseni agrotehnika .....	12
3.3. Araalia agrotehnika .....	13
3.4. Anžuuri iseloomustus .....	14
3.5. Muguljumika iseloomustus .....	14
4. MUGULJUMIKA MORFOLOOGIA, BIOLOOGIA JA AGROTEHNIKA .....	16
4.1. Muguljumika morfoloogia Eestis .....	16
4.2. Muguljumika looduslik kooslus .....	19
4.3. Morfoloogiline võrdlus ja ontogeneesi iseloomustus Eestis kasvaval muguljumikal .....	22
4.4. Muguljumika paljunemine .....	33
4.5. Muguljumika kokkuvõtlik sessioonine rütm .....	34
4.6. Muguljumika söödaväärtusest ja agrotehnikast .....	36
5. MÄNNISALU DENDROPARGI LOOMINE JA TÄIENDAMINE .....	42
5.1. Üldandmeid Männisalu dendropargi kohta .....	42
5.2. Männisalu dendropargis kasvavate puude ja põõsaste nimestik .....	43
6. KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED .....	51
KASUTATUD KIRJANDUS .....	52

## L. SISSEJUHATUS

Põhiliste põllukultuuride, mis enamikus on ka söödakultuurideks, kõrval on kerkinud vajadus ka sööda- ja ravimtaimede järele. Seda tingib loomakasvatuse intensiivistamine, samuti ka loomade võimsus omaile vabalt sööta valida. Eestis on küllaldaselt väikese viljakusega ja kiviseid põlde, mis on sageli sobivad sööda- ja sööda-ravimtaimede kasvatamiseks.

Uurimistöö ülesandeks oli ravimsöödekultuuride bioloogiliste iseärasuste, kasvutingimuste nõuete väljaselgitamine, uute kultuuride ja sortide kasutusvõimaluste uurimine, samuti ka kultuuride kooskasvatamise uurimine. Detailsema uurimise all oli aruandeaastal muguljumikas.

Teaduslikku uudsust pakub kuldjuure agrotehnika. Kuldjuur kuulub uute väärtuslike põllumajandustaimede hulka. Ta on vitamiinide ja proteiini perspektiivne allikas, teda kasutatakse söödalisendite toniseerijana looma- ja linnukasvatuses.

Uudsed kultuurid on ka muguljumikas, žensšen, araalid, anžuur jt.

Uurimistöö tulemusena on antud soovitusi ravim- sööda- kultuuride agrotehnika kohta, rajatud katsepõlde.

Uurimistöö tulemustest on ette kantud EPA Agronoomiateaduskonnas ja majandais. Valmimisel on artikkel muguljumika kohta,

## 2. GENOFONDI LOOMINE RAVIMSÜÜDA- JA RAVIMTAIMEDE TÖÖSTUSLIKUKS TOOTMISEKS

### 2.1. Üldine ülevaade

Aktuaalsus. Paljud ravimsööda kultuurid on perspektiivsed vitamiinide, valkude, aga samuti mitmesuguste ühendatud raviühendite allikad. Need omakorda on aga vajalikud nii loom- kui inimorganismide töö normaalseks funktsioneerimiseks.

Sageli aga on nende kultuuride looduslikud levikualad rüüstatud tühjaks, mis loob vajaduse kultuuristada ja paljundada neid taimi põllu-, aia- või katmikkultuuridena. Sellisteks taimedeks on meie katsepõldudel kuldjuur (*Rhodiola rosea* L.), ženšeni (*Panax ginseng*), muguljumikas (*Rhaponticum cartharoides*) ja kõrge araalia (*Aralia elata*), anšuuvi sibul (*Allium suworovii*) ning katsepõldude laiendamiseks sidrunviendik (*Schizandra chinensis* L.) ja elenterokokk (*Eleutherococcus senticosus*).

Ülesanded edaspidiseks. Kuldjuure (*Rhodiola rosea*) genofond on praktiliselt loodud. Vegetatiivselt paljundatud seemne algpõllu suurus on 0,35 ha, millelt saadava seemnega on võimalik rajada 100-150 ha tootmispõldu. Edaspidiseks on kavandatud kuldjuure osas peamiselt sordiaretus, seemnargiga saada taimematerjali, millel oleks minimaalselt või ei esineks üldse polümorfisust, aga oleksid säilinud raviomadused. Niiisugust homogeenset materjali saab hakata tulevikus pal-

jundama seemnetega. Kogu katsepõld on jaotatud 98 blokiks, igaüks ca 400 taimet. Aretuse eesmärgile vastavad taimed eraldatakse massvaliku teel. Raviomaduste hindamisel selgitatakse perspektiivse leukoosivastase vahendina sobivad taimed.

Muguljumika e. marali juure (*Rhaponticum carthamoides*) emapõldu on 600 m<sup>2</sup>, millelt tänavu saadi 41,2 kg seemet, millega saab rajada üle 20 ha tootmiskatseid ning selgitada taimede mõju loomadele antruse vähendajana. Seega on loodud genofond selle väärtusliku söödaravimtaime juurutamiseks Eesti NSVs. Tänavu saadi põldkatse esimene saak. On välja töötatud ka muguljuurika agrotehnika, mis on toodud spetsiaalses töös "Muguljumika (*Rhaponticum carthamoides*) kasvatamise tulemused Eesti NSV tingimustes 1976-1979.a." ning antakse üle EPA ja TÜ raamatukogudele 15. detsembriks 1989.a.

Samal ajal jätkub muguljumika (*Rhaponticum carthamoides*) aretus eesmärgiga valida välja ja kinnistada suuresaagiline vorm põllumajanduse vajadusteks.

Zenšen (*Panax ginseng*) on genofondi loomise ning tema bioloogia uurimise faasis. Vaatamata katsete mitmekordsele rühmale on taimed säilinud ning algkatselapi suurus on ainult 13 m<sup>2</sup>, kuna teine taastootmise tsükkel on 8 aastat, on ka taimede katsematerjali paljundamine raske. Kuid tasub perspektiivselt kindlasti tootmises. On vaja välja töötada argumenteeritud agrotehnika Eesti tingimustes. Taimede efektiivsuse uurimise juurdekasvu suurendamisel ja inimeste ravil on vaieldamatu.

Araalia (*Aralia elata*) on samuti genofondi loomise ja agrotehnika väljatöötamise faasis. Taimede kasvupind katsepõllul on 42 m<sup>2</sup>. Põldkatseid saab alustada 1991.a., kusjuures taime perspektiiv toidu-söödalisanditena on loetustandev.

Anšuur (*Allium suvorovii*) pind on 200 m<sup>2</sup> ning järgmisel aastal suurendatakse 0,20 ha-le, et 3 aasta pärast oleks võimalik hakata tegema selektsiooni. Taimede kirjeldati bioloogiliselt esmakordselt alles 1979.a., kuid ta ei ole põllukultuurina või ka üldse kultuurina tundmatu. Perspektiivsest väärrib tähelepanu immuunsust järsult tõstva ja adaptatsiooni kiirendava kultuurina. 1989.a. andis anšuur kasvukohal esimesed kohalikud seemned, s.t. oma selektsiooni tulemusena. On teada, et algkodumaast kaugel ta harilikult seemet ei anna.

Dendroloogiline pind on 10,2 ha, kus on kokku ca 500 liiki puid ja põõsaid ning nende vorme. Eesmärgiks on uurida nende taimede kohanemist Eesti tingimustes ning luua üks dendroloogiline tugipunkt liikide paljundamiseks. Meie okaspuude vormide kollektsioon on suurim Nõukogude Liidus. 1989. a. 1. septembri seisuga oli meil 213 taksonit.

Neist:	1. Nulgusid ( <i>Abies</i> ...)	15 tk.
	2. Ebaküpresse ja küpresse ( <i>Chamaecyparis</i> ...)	17 tk.
	3. Kadakaid ( <i>Juniperus</i> ...)	26 tk.
	4. Lehisid ( <i>Larix</i> ...)	7 tk.
	5. Microbiota	2 tk.

6. Kuuski (Picea ...)	50 tk.
7. Mände (Pinus ...)	13 tk.
8. Ebatsuugasid (Pseudotsuga ...)	4 tk.
9. Jugapuid (Taxus ...)	19 tk.
10. Hiibapuid (Thujaopsis ...)	3 tk.
11. Elupuid (Thuja ...)	52 tk.
12. Tsuugasid (Tsuga ...)	2 tk.

Peale selle veel 10-15 tk. puud ja põõsast, mis vajavad määramist.

Lehtpõõsaid ja -puid on 309 ± 19 tk., milledest paljude põõsaste nimetused on teadmata puukoolides nimede segilajamise või kadumise tõttu ja vajavad liigi uuesti määramist.

Kuna põhipuistu on männi- ja kuusesegamets, siis on enamuses kogutud lehtpõõsaste ja lehtpuude vorme.

### 3. RAVIMISÜDATAIMEDE AGROTEHNIKA VÄLJATÖÖTAMINE NING SELEKTSIOON

#### 3.1. Kuldjuure agrotehnika ja selektsioon

Kuldjuure (*Rhodiola rosea*) selektsioonis on saadud 7. põlvkond. Nende kloonide raviomaduslikud parameetrid on ligilähedased looduslikega, s.o. 0,40-0,60 mg % salidrosiidi ravipreparaadis. Samal ajal on massvaliku tulemusena viidud homogeensus 92 %-le. 94-96 %-ni peaks jõudma pärast 3. tagasiristamist metsiku esivanemaga juba 1995. aastaks. Seni aga tuleb väga tähelepanelikult harida ja hooldada selektsiooni põldu.

1989.aastal jätkati kuldjuure kooskasvatamise katseid teiste taimedega, et ratsionaalselt kasutada põllupinda. Varasemate katsete põhjal oli üheks sobivamaks komponendiks kummel (*Matricaria reculita*). Khesoleval aastal katsetati selles segukülvis veel liiki anšauri (*Allium suvorovii*). Esialgseid vaatlusandmed näitavad, et nende liikide kooskasvatamine on taimede põhikasvuperioodide erinevuse tõttu võimalik. Ühtlasi aitab niisugune agrotehniline võte märgatavalt vähendada *A. Suvorovii* tootmisel omahinda.

Praeguseks on partenokarpse kuldjuure esimene põlvkond taimi üles kasvatatud, millelelt saab loodetavalt 1992.aastal järgmise põlvkonna taimi. Kui nende järglased annavad samad vormid, siis saab kuldjuure esialgse selektsiooni põlvkonnas seisukohalt lõpetada ja laheneda üks kõige suurem probleem *Rhodiola* agrotehnikas.



Joon. 3.1. Kuldjuure taim vegetatsiooni lõpul  
(septembriis 1989.a.)

On vajalik astuda samme IME raames, et alustada vabariigis massiliselt kuldjuure kasvatamist nii sise- kui ka välisuru jaoks. Kolmevalt on vajalik luua loomkatsetuste võrk leukoosi ning ka mõningate immuunsusdefitsiidi haiguste tõrje uurimiseks ravimainete abil ning ühtlasi beesid nende taimede kasvatamiseks.

### 3.2. Šenšeni agrotehnika

Momendil on toimimas selle väärtusliku kultuuri agrotehnika väljatöötamine meie tingimustes.

Lehemadarnist vajab šenšeni paljundamine Eesti NSV tingimustes, kus õhuniiskus ja kultuuristatud kõlvikud koos haigustega tingivad veel küllaltki kriitava ökonoomilise tulemi. Külvatud seemnetest uue taime seemneni (esialgu ilma komikaalideta) on jõutud 20 % hea hooldamise ja kunstliku keskkonna loomisega.

Momendil kestavad katsed šenšeni seemnete idanemise tõstmiseks meie tingimustes. Looduses on seemnete idanemisprotsent 18-20, kunstlikes tingimustes 37,2-38,5 idanemisajaga 24-30 kuud.

Kuna šenšen on haigustele ja kahjuritele väga vastuvõtlik, siis on vajalik luua tingimused, kus lehemadarniku ja jahukaste seentel ning juureidarnikel (nii kuiv- kui ka märgidarnikud) oleks keskkond ebasoodne. 1988.aasta kevadel hävitasid nälkjad emaistandikus 70 % taimedest 4-5 päeva jooksul.

Seega toimub šensenni (Ginsengi) agrotehnika väljatöötamine järgmiste küsimuste selgitamiseks:

- a) seemnete elujõu tõstmine;
- b) seemnete idanemise kiirendamise tehnoloogia väljatöötamine;
- c) selektsioon tugevamate ja meie tingimustes vastupidavamate taimede leidmiseks;
- d) genofondi loomine jne.

### 3.3. Araalia agrotehnika

Araalia on biotoonikum nii noorloomadele kui ka operatsioonijärgsel ravil organismi kiire taastaja. Toime on ligilähedane šensennile, kuid agrotehnika on tunduvalt lihtsam. On arvamus, et kultuuril on tulevikku kui adaptant ning immuunsuse taastaja.

Praegu toimub töö selle väärtusliku kultuuri genofondi loomiseks, kuna teda on 15-20 korda ökonoomsem kasvatada, kui šensenni. IBE tingimustes on väga vajalik kasvatada meil kultuuris. Araalia agrotehnika põhiküsimused on kavandatud 1992.aastaks ja rajada samaks ajaks ka esimene avamaa põldkatse genofondi paljundamiseks.

Araalia agrotehnikas on senini lahendamata masinatega koristamine. Selle töö küsimusi tegemisel võivad koristuskulud ulatuda 42 %-ni kogu kuludest.

Praeguseks on katsepõld konserveeritud ootamaks tellimust ning rahalisi vahendeid tööjõu kasutamiseks taime laialdasemaks kultiveerimiseks.

### 3.4. Anšuur*i* iseloomustus

Anšuur (*Allium suvorovii*) on tuleviku taim oma erakordse tugeva immuunsust tõstva toimega. Taim kirjeldati esmakordselt botaaniliselt 1978.aastal. Tema kodumaa on Pamiiri kõrgmäestik ning ülevajutusluhad ja jõgede kaldad.

Taim on kasvatatud alates 1975.aastast, teadmata, et teda ei ole veel bioloogid kirjeldanud.

Aastaid ei andnud anšuur meie tingimustes seemet. Alates 1986.aastast peale ristamist *Allium Gigantemuniga* ja tagasiristamisega saadi 1988.aastal esimesed seemned ning need on praktiliselt lahendatud seemetest paljundamine. Kuna anšuur*i* paljundamine tütersibulatoga on väga aeglane, siis oma seemnefondi loomine on samm edasi suureviljaliste ristandite välja selekteerimiseks ning mitme tagasiristamise tulemusena meile kõlbuliku uue immuunsust tõstva sibula liigi saamiseks 1995.-2000.aastaks.

### 3.5. Muguljumika iseloomustus

Muguljumika (*Rhaponticum carthamoides* (Wild) Iljin) agrotehnika ja genofondi loomine on praktiliselt ENSV tingimustes lõpetatud. Praegusi katseplote võib tootmiskatseteks pidada Paide rajooni "Estonia" ja Võru rajooni Antsla kolhoosis. On vajadus samal ajal luua ka Saaremaa kolhoosis massiline seemnekasvatus, kuna seemnefond on praeguseks ca 20 ha jaoks. Järgnevalt lühidalt selle kultuuri agrotehnikast ja bioloogiast ENSV tingimustes. Esimesed taimed

toodi Altaist 1974.aastal ja katsed on korraldatud 1976-1988.a.

Muguljumikas kuulub korvõieliste (Asteraceas) sugukonda. Kuna taim on küllaltki polümorfne oma välismorfoloogiliste tunnuste alusel, siis eristatakse teisendeid kas korvõisikute värvuse, lehtede laiuse, lõhiselisuse või jagususe järgi, samuti roseti olemuse ja kuju järgi.

Antud taimed on tegelikult ristandid ning võiks kirjutada kui (*Rh.carthamoides* X *Orientalis*, s.o. *Rh.carthamoides* ja *Rh.orientalis*) hübriide.

Taime kodumaa on subalpi lühad, kus ta kohati domineerib. Kasvab aga peamiselt Lääne- ja Ida-Sajaanides Kuznetski <sup>or</sup>Altaus ja Altais 1910-2000 m kõrgusel enamasti mägedevahelises tuulevarjulises kasvukohas, üleujutustasandikel ja vähematel küngetel. Armastades niisket kasvukohta Altais, kasvab ta ka varingutel, peaaegu kuivadest mäekülgedel. Ei arene või on haigustundlik liigniisketel kasvukohadel.

#### 4. MUGULJUMIKA MORFOLOOGIA, BIOLOOGIA JA AGROTEHNIKA

##### 4.1. Muguljumika morfoloogia Eestis

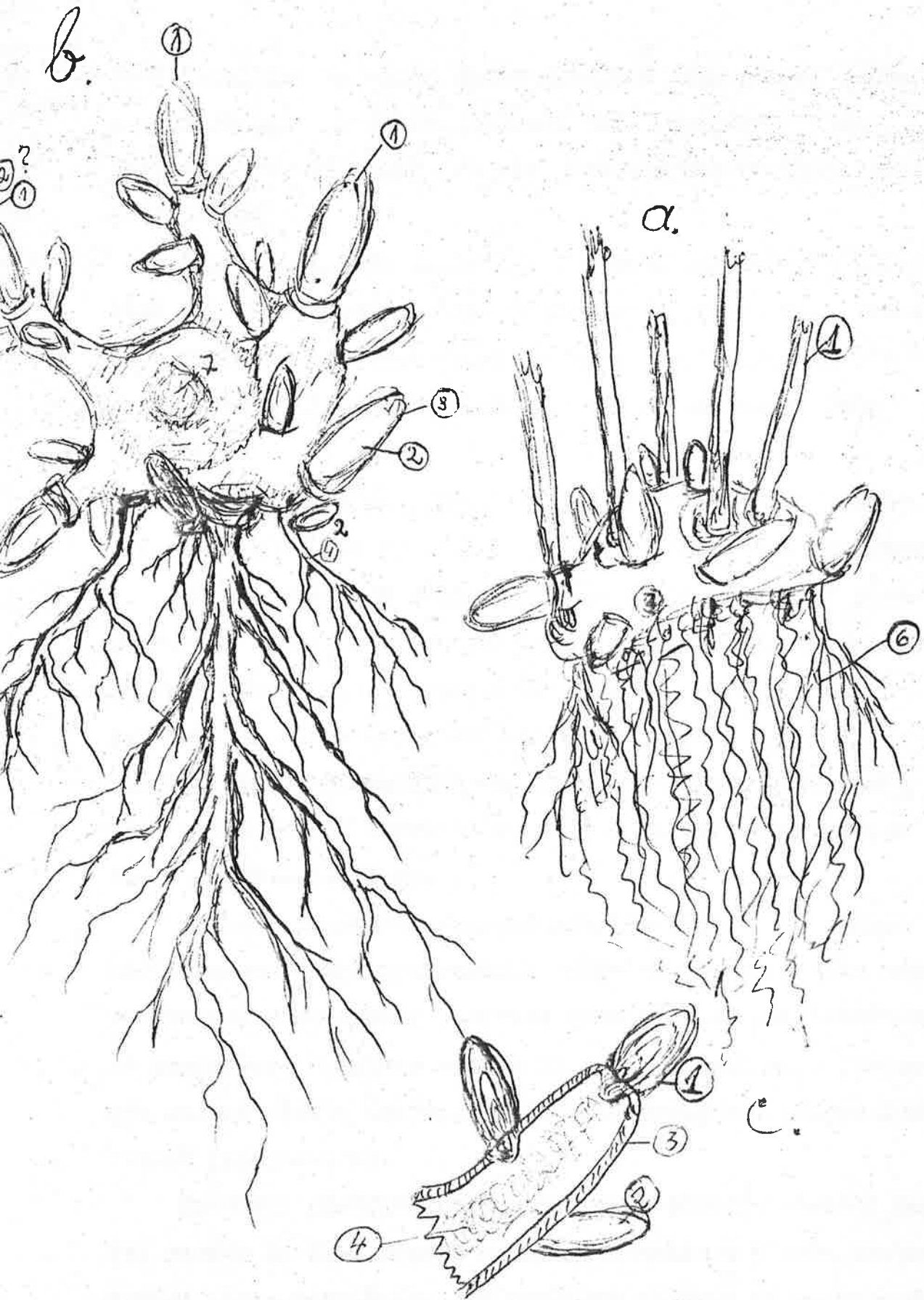
Muguljumikas on mitmeaastane rohttaim 1,5-2 kg hästi arenenud narvasjuurestikuga, millel on tugev spetsiifiline lõhn.

Juured on tumepruunid, keskmiselt 28-42 cm pikkuselt hästi hargnenud. 10-aastasel muguljumikal oli juuri 7,2 kg, juurestiku läbimõõduga 68 cm (juurekaelast 53 cm), kusjuures üksikute juurte pikkus oli kuni 120 cm (keskmiselt 96 cm).

Juurikal moodustub 3-23 võrset ja nendel noorelt 5-83 juurmist lehte lehekodarikuna. Juurmised lehed on mõlajad, kraspidi munajad või lantsetjad, kaetud kas osaliselt või täielikult näärmekarvakestega. Juurmised lehed meie tingimustes on väga kõikuva suurusega, olles noorelt vähemad, vanemalt suuremad. Leheservad teravalt hambulised, lehe pikkus 35-100 cm, laius 3-26 cm. Võrsetel olevad lehed on sügavalt lõhistunud kuni sulglõhistunud, omades lehe roo ümber nagu 5-6 väikest sulgjat lehte, mis tegelikult on ühe lehe osad.

Eeltoodust tuleneb taime selektsiooni põhisuund: mida tervemad ja mida rohkem on lehti, seda suurem on roheline mass.

Võrse kannab harilikult üht korvõisikut, kuid 2-3 protsendil on esinenud ka võrse jagunemist kaheks. Seda esines ainult 1989.aasta põuasel kevadel, kui 27.aprillist



Joon. 4.1. Muguljumika juurika skeem.

EPA Raamatukogu

10303

kuni 7.juulini ei olnud üldse sademeid ning pärast seemne koristamist andis osa võrseid veel augustis uusi kõrvisikuid, mis olid samalt õiekandjalt võrselt (generatiivvõrselt).

Õisiku läbimõõt on 3-12 cm ja sisaldab 300-495 viietist torujat violetset õit. Õitsemise algus on meil keskmiselt 25.mai - 27.mai vahel ja seemne valmimine 18-27. juuni vahel. 1989.aastal oli massiline koristus juba 21.juunil.

Kuigi õitsemise kestus on 6-8 päeva, valmivad seemned 10-12 päevaga. Selle aja peab väga täpselt fikseerima.

Seeme (vili) on elliptiline ja nelja (harva 5) pikisuunalise tugeva ribiga, kuid võib olla ka neljakandiline ja seejuures lapik. Seemne pikkus on 7-9 mm ja laius 3,2-4,6 mm. Nende arv kõrvisikus on väga erinev - 350-500-ni (493), keskmiselt aga 250-380. Seemne 1000 tere mass metsikumatel taimedel on 8-11 g ja kultuuristatutel 10-17 g (1988.a. 18 g).

Taimede vananedes peajuur peaaegu kaob ja kujuneb hästiarenenud narmasjuurestik. Külgevõrsetel moodustub suurel hulgal uuenduspungi, muutes aastast aastasse leheroseeti suuremaks. Peajuure oluiga kõigub 2-5 aastani, kusjuures noored võrsed tekivad alati väljapoole keskmisest juurikast (peajuurest).

Noortest kõrvalvõrsetest kasvavad esimesel-teisel aastal rosett ja 2.-3.aastal alles generatiivne võrse. Generatiivse võrse mahaldikamisel suureneb järsult varte hargne-

mine, mis suurendab haljasmassisaaki varakevadiseks silo-  
- või startersöödaks.

Generatiivse võrse iga on 3-8 aastat, kusjuures võib juhtuda, et ta igal aastal ei anna õisikut.

#### 4.2. Muguljumika looduslik kooslus

Looduslik kooslus, kus muguljumikas (*Rh. cartbamoides*) kasvab, võiks tinglikult nimetada järgmiste fütotsünoosidena:

- a) alpiaasa fütotsünoos
- b) põõsasjas fütotsünoos
- c) metsa fütotsünoos

Enamlevinud on loomulikult alpiaasade fütotsünoos, kus suve esimesel poolel on niiskuse küllus. Nendes tingimustes on ka suurim biomass ca 22 ts/ha juunis ja haljasmass 12-19 ts/ha-lt. Samal ajal kui ta üldiselt on liigiliselt kattuvusega ca 10-23 %, võib ta kohati domineerida, haarates sadade ruutmeetritena terve pinna, andes juuremassi 60-70 ts/ha ja haljast 15-20 ts/ha.

Tsünoosis on ta harilikult koos raudrohu (*Achillea millefolium*), kurerehade (*Geranium sp.*), piimalilled (*Euphorbia sp.*), lobeeliatega (*Lobelia sp.*), jumikatega (*Centaurea sp.*).

Sageli on ta tsünoosis üksikute väikeste võrsetena, kus  $m^2$ -l ei ole üle 2-3 generatiivvõrse, mis on madalad ja sügavalt lõhistunud.

Märjematel lisaks raudrohu (*Achillea millefolium*),

piimalillede (*Euphorbia pilosa*), kurereha (*Geranium pseudosibiricum*), soojumika (*Saussura latifolia*), *Veratrum lobelianum* jt. kõrval veel tulikalisi (*Ranunculus* sp.), karikakralisi (*Anthemis* sp.), kitsekakralisi (*Doronicum* sp.), valge- ja kollaseõielisi raudrohte (*Achillea* sp.), ohakaid (*Cirsium* sp.), lõhnheinu (*Hierochloa* sp.), variheinu (*Briqa* sp.), nurmikaid (*Poa* sp.), liilialisi (*Lilium* sp.), keraheinu (*Dactylis* sp.) ja muidugi niiskuselbeseid tarnu (*Carex* sp.), aga ka kortslehti (*Alchemilla*) ja süstjaslehist altai teelehte (*Rhantago lanceolata*) ja ussitatar (*Polygonum bistorta*) ning kirburuhtu (*Polygonum* sp.), naistesõnajalgu (*Athyrium* sp.), märkputkeid (*Cicuta* sp.) jne.

Nende hulgas on enamlevinud järgmised liigid: kähking (*Aconitum septentrionale*), lauk (*Allium victorialis*), harilik kortsleht (*Alchemilla vulgaris*), lõhnav maarjhein (*Anthoxanthum odoratum*), mets-harakputk (*Anthriscus sylvestris*), *Athyrium alpestre*, *Byblerum aureum*, *Chamerion augustifolium*, *C. sibirica*, *C. altaica*, villohakas (*Cirsium heterophyllum*), harilik kerzhein (*Dactylis glomerata*), luht-kastevars (*Deschampsia caespitosa*), kaukaasia kitsekakar (*Doronicum caucasicum*), valge kurereha (*Geranium albiflorum*), *Hedysarum austrosibiricum*, *Heracleum dissectum*, suureõieline tulikas (*Ranunculus grandiflorus-folius*), mugultulikas (*Ranunculus bulbosus*), harilik soolikarohi (*Tanacetum vulgare*), aasia kullerkupp (*Trollius asiaticus*), altai koldkaer (*Trisetum altaicum*) jne.

Kriti niisketel kohtadel lisanduvad ümarjas kurekell (*Aquilegia glandulosa*), ussitatar (*Polygonum bistorta*), harilik mustikas (*Vaccinium myrtillus*), kibe tulikas (*Ranunculus acer*), Siiblaedia procumbeus, kahelehine bergeenia (*Bergenia grassifolia*) jne.

Põõsasjas tšünoos, milles on enam-vähem ühtlaselt jaotunud muguljumikas - 1-2 võrset  $m^2-1$  (alad, mis ei ole kaetud põõsastega), harva tihedamalt kui 4 gen.võrset  $m^2-1$ .

Põhipõõsad fütotsünoosis on kask (madal) (*Betula humilis*), enelad (*Spiraea sp.*), pajud (*Salix sp.*) ja kõrgeid lõikheinalisi (*Cyperus sp.*) ning kõrrelised. Põõsastest altai enelas (*Spiraea altaica*), keskmine enelas (*Spiraea media*), *Spiraea chamardrifolia*, arukask (*Betula verrucosa*), vaevakask (*Betula rotundifolia*), *Sibirea latifolia*, *Sibirea salixifolia*.

Metsatsoonis kasvab muguljumikas juba palju harvemini, küll aga metsalagendikel, kus taime biomass ei ületa 5,9-6,0 ts/ha-lt, metsa all valgustatud kohtades aga 0,1-0,2 ts/ha-lt.

Peamine puistu, mis antud kohtades kasvab, on iseloomulik sellele regioonile: siberi kukerpuu (*Berberis sibirica*), arukask (*Betula pendula*), tjanšani kask (*Betula Tjanšanica*), vaevakask (*Betula rotundifolia*), tjanšani kuusk (*Picea scherenkii*), siberi kuusk (*Picea obovata*), siberi seedermand (*Pinus sibirica*), pajud (*Salix sp.*), siberi lehis (*Larix sibirica*), siberi nulg (*Abies sibirica*) jne.

Põõsastest veel mitmed: tuhikpuud (*Cotoneaster* sp.), kusalapuud (*Lonicera* sp.) jt.

Väga tihti kasvab muguljumikas päris veerisel ja kivide vahel järsakutel ning astangutel, mis näitab, et tänu sügavale ja võimsale narmasjuurestikule on ta vastupidav põuale. Nendes kohtades võib esineda ka väga vanu - 10-20 aastaseid taimi, kuna siit ei ole võimalik neid krasõumisega hävitada.

Muguljumikas on hirvlaste meelissöödaks, eriti inna ajal, mil nad närvivad väljakraabitult muguljumika maa-aluseid osi.

#### 4.3. Morfoloogiline võrdlus ja ontogeneesi iseloomustus Bestis kasvaval muguljumikal

Üldiselt on teada, et ökoloogilised tegurid ja kasvukoht mõjutavad oluliselt taimede morfoloogilisi tunnuseid. Nii on näiteks võilill meil lopsakas püütise või tõusva generatiivosa või lehekodarikuga, kuid samal ajal mägides madal, roomav, vastu maad surutud ning väikesearvuline.

Kõik see annab alust arvata, et Sajaanides, Mägi-<sup>al</sup>Altaus ja Altais kasvab üks liik muguljumikat *Rhaponticum oerthemoides*, kuna *Rb.orientalis* on selle teisend ( hübriid teisendi ja pñiliigi vahel).

Muguljumika ontogeneesis eraldatakse 4 kasvuperioodi ja 7 vanuselist seisundit (O.V.Smirnov jt. 1976).



Joon. 4.2. Muguljumika paljunduspõld pärast  
seene koristamist 1989.a. septembris

**Joon.4.3. Esiplaanil muguljumika paljunduspõld,  
tagaplaanil Männisalu talu ja osa  
dendroparki septembris 1989.a.**

Nagu enamusel taimedel, võib muguljumika viljadel (korvõisikutes) eksistada seemne kättesaadavust ja selle idanemisvõimet. Katsed näitavad, et muguljumika seemned on väga elujõulised. 1973.a. saagi seemnetest idaneb veel ca 4 %. Arvata võib, et taime bioloogiline seemnepank on ligikaudu 3-4 %, andes seemet 10-15 aastast. Mullas või niiskes liivas 40 cm sügavusel olnud 15.aastal seemnetest andis tõusmed 0,18 %.

Vana-Vigalas ja Männisalus korraldatud katsete tulemused seemnete idanevuse kohta on esitatud tabelis 4.1.

Tabel 4.1. Muguljumika seemnete idanevusprotsent olenevalt nende eest ja külviajast

Seemnete iga aastates	K ü l v i a e g			
	suvel kohe koristus- järgselt	sügisel	kevadell	kevadell stra- tifikatsioonilt
1	2	3	4	5
1	74,2	99,3	73,8	99,1-100
2	60,1	88,3	64,2	99,5
3	-	73,1	-	85,2
4	-	70,8	-	81,3
5	-	62,8	-	63,1
6	-	50,3	-	52,3
7	-	-	-	21,2
8	-	-	-	11,2
9	-	-	-	10,1
10	-	-	-	7,3
11	-	-	-	4,4
12	-	-	-	3,8
13	-	-	-	3,7
14	-	-	-	3,2
15	-	-	-	3,2

Märkus: 40 cm sügavusel maapinnas nailonsukas olnud seemnetest idanes veel 17-ndal aastal 0,18 % (4 kordust ä 500 seemet).

Metsikutel esivanematel seisavad seemned korvõisikus (seemnekandjas) kaua kinni. Isegi veebruaris-märtsis võib neid veel korvõisikus leida. Alles veebruarikuu tuisud ja muidugi ka linnud kannavad muguljumika seemned laiali.

Meil massvalikul aretatud muguljumikal on juba kombainiga koristamise ajaks 82,1 % õisikutest avanenud ja seemned varisevad, kuna hilisavanevaid samal sügisel on 10,3 %, kevadtalvel avanevaid 7,1 % ning kevadel avanevaid (kus taimed veel püsti seisavad) 0,5 % kõigist õisikutest.

Teine periood oleks virginaalne periood, s.o. periood, kus taim kogub esimese või teise aasta sügiseks juurtesse tagavara, et 2-3 aastal õitseda ja anda vilja.

Siin võiks eristada mitut kasvufaasi:

a. Idandi faas, s.o. kus taimed läbivad arengufaasi idust kuni esimese külgvõrse tekkimiseni. See võib kesta, olenevalt kasvutingimustest ja kasvukohast 1-6 vegetatsioonini, meil 2-3 vegetatsioonini. Valiku tulemusena läbib muguljumikas (*Rh. carthamoides*) meil juveniilfaasi 1-2 vegetatsioonini jooksul, väga harva 3.-4.aastal.

Katsed näitasid, et 1974.aasta külvist läbisid juveniilfaasi:

58,3 %	1.aastal
79,7 %	2.aastal
96,7 %	3.aastal
ca 3,3 %	jäi ka 7.aastaks

1989.aastal olid need näitajad:

97,2 % 1.aastal

99,5 % 2.aastal

Massivaliku tulemusena on saadud taimed, mis on praktiliselt juba 2.-3.aastal läbivad juveniilfaasi.

Varisenud seemnete idanemine on massiline juba suvel, kui eelnevalt on suur põuaperiood. Kaks idulehte on äraspidi munajad väikese vaakesega lehe tipus. Idulehtede suurus on 10-18 mm.

Lehed on esialgu lihavad, kuid mõne päeva möödudes muutuvad nad tumerohelisteks ilma karvadeta läikega lehtedeks, mis meie tingimustes toimub olenevalt kevadniiskusest ja -soojusest 19-ndal (1988-89.a.) 27-ndal mail (1977.a.) kõikides keskmiselt 19.-25.mai vahel, vaatamata sellele, kas seeme on külvatud sügisel või kevadel. Kile alla külvatud seemned tõrkavad kuni 7 päeva kiiremini kui mulda külvatud seemned. Õige hoolduse juures ei ole sügisel vahet taimedel, mis on külvatud pinnasesse või kilehoonesse, küll aga on suur erinevus siis, kui hooldus on nõrk ja umbrohutus suur. Siin juba nädalane kõikumine annab suure eelise.

10-15 päeva pärast tõrkamist on taimedel üks pärisleht pikkusega 5-18 mm, äraspidi munajas, isegi mõlajas, mis kasvab kiiresti, kasvades 2-3 nädalaga juba 13-18 cm pikkuseks. Idulehed võivad mõnedel taimedel märgatavad olla isegi sügisel. Augustikuuks on harilikult 2-3 pärislehte ja mõned taimed hakkavad moodustama ka külgvõrseid

ning nende pärislehed ulatuvad oktoobriks 25-33 cm-ni. Leherosetis on sügiseks 1-8 lehte.

Juur on sammajas. Sügisel hakkavad üles juurekaela piirkonda tekkima uuenduspungad, millest arenevad järgneva aasta vegetatiivsed võrsed. Tihti arenevad juba sügisel uutele võrsealgetele juurde ka külgjuured, mis kujunevad vertikaalseks külgjuureks.

1.-3.aastani võime saada peajuurele lisaks veel 8-13 (keskmine 10,3) külgvõrsetest vertikaaljuurt, mis tihti on juba omaette taimed. Nende abil võib ka muguljumikat vegetatiivselt paljundada.

2.aastal on külgvõrseid 1-4 (keskmiselt 3,20).  
b. Võrsumisfaas, mis metsikutel taimedel kestab 3-12 aastani, aga kultuuristatutel 2-8 aastat (keskmiselt 2-3 aastat). See ei tähenda, et nad edaspidi ei võrsu - võrsuvad kuni 15.aastani. Siin on iseloomulik leheroseti järsk suurenemine ning juba generatiivvõrsete ilmumine. Käesoleva ajani rohken katseid korraldatud ei ole.

Võrsumine toimub kiiresti: juba esimese aasta lõpuks on keskmiselt 3-4 (3,22) võrset, millel on ka juured all, 2.aasta sügisel aga juba 4-7 (5,35), 3.aasta sügiseks 5-8 (5,65) võrset, 4.aastal 5-9 võrset (5,65), kusjuures igal võrsel on omakorda rosetilehti 6-9 tükki ning taime keskmine kõrgus 50-70 cm (55,1 cm). Esimesel aastal on lehe rosetilehti sügiseks keskmiselt 4-6 (4,93), teisel aastal 12,3 ja kolmanda aasta sügiseks 21,2, siis leherosett suureneb järsult ja 5.aastal on lehti keskmiselt

33,5 tükki. Edaspidi on taimel 35-45 lehte (kui ei ole eriliselt valgustatud koht).

Samal ajal moodustub külgvõrsetel oma juurestik. Sellele faasile on iseloomulik lehtede erikujulisus. Alates teisest-kolmandast aastast on kevadel rosetilehed äraspidi munajad, tükkelised ja 12,8 cm laiad, pikkusega 27,3 cm (3.aastal).

c. III kasvufaas - õiepungade moodustumine - läheb kokku praktiliselt kolmanda arengufaasiga, s.o. generatiivse organite moodustumisega. Kui eelmises faasis kujunes peajuur ja kõrvaljuured, siis selles kasvufaasis juurestik hargneb. Sellel ajal on veel eristatav võimas peajuur ja kõik kõrvalharud on tegelikult monokarpsed esimese peajuure suhtes.

Selles faasis tekivad generatiivvõrsed. Sellest faasist on täielikult eristatav lehtede morfoloogiline lahkumine - kevadlehed on laiad elliptilised, äraspidi munajad või lantsetjad hambulised kodarikuna ja suve teisel poolel lehekaenlatest moodustunud sügavalt lõhistunud 8-10 cm (8,8 cm) laiad ja 25-35 cm pikad suure pearooga.

Generatiivorganite moodustumine algab looduslikes tingimustes kasvavatel taimedel 6.-9.aastal ja kestab kuni pool sajandit (ca 50 aastat) (J.D.Soskova 1959). Kultuuris algab see faas mõnedel taimedel ENSV tingimustes juba 2.aastast, 3.aastal juba täies ulatuses. Massivaliku tulemusel aga juba suvisel külvil teisel aastal, s.o. praktiliselt I vegetatsioonil kohati mõne generatiivvõrse. Tege-

likult on hiline õitsemine olnud põhjuseks selle kultuuri vähesele levikule. Vähem tähtis ei ole geograafiline asend ning ööpäevane temperatuuride ja valgustatuse kogusumma, mis ületab kohalikku valgustatust ca 83 %, aga üldtemperatuur on ligi 540°C suurem kohalikust.

Looduses on taimi, mis ei õitse, kuid kultuuristatuna seda enam ei ole juhtunud alates 3.põlvkonnast (massvalikuga on need taimed kohe algul kõrvale jäetud). Selles faasis saavutavad ka kevadised rosetilehed suurimad mõõtmed (55,1 cm kõrge ja arv 29,7 5.vegetatsioonil). Lehtede pikkus on ca 35-45 cm ja laius 15-16 cm. Lehe kodarikus on iga vegetatiivvõrse kohta 11-16 sügavalt lõhistunud lehte.

Sel ajal saab juurestik võimsaks, ulatudes 10.-15.aastal 70-80 cm sügavuseni ning omades 30-40 külgsuurt suure peaharu küljes ning ca 100-130 (102,45) uuenduspunga, millest küll suurem osa välja ei kasva.

Sellel ajal saavutavad ka generatiivsed võrsed kuni 160 cm pikkuse, s.t. oma täispikkuse. Generatiivseid võrseid on keskmiselt 1-2 teisel aastal (keskm. 1,22)

3-7 kolmandal aastal (5,35)

5-8 neljandal aastal (6,35)

6-8 viiendal aastal (6,60)

6-12 kümndal aastal (7,83)

11,3 viieteistkümndal aastal

Uuenduspungad ei arene kõik generatiivseteks, vaid igas grupis ainult keskmine, mis juba suvest peale diferentseerub generatiivvõrseks. Palju esineb vegetatiivseid kasvupungi lisajuurtel, mille kaudu toimub vegetatiivne paljunemine.

Muguljumika juurestiku morfoloogiline iseloomustus  
(joonis <sup>4.1, lk. 17</sup> 2.5.3.1):

- a) vähendatud juurika joonistus koos ärabitsenud generatiivvõrsetega, mis igal sügisel hävivad.
  1. kuivanud generatiivvõrseid 6. narmasjuurestik
- b) osa muguljumika juurestikust; täppidest rõnga sees on üheaastane juure hüpokotüüli osa.
  1. generatiivvõrse pung
  2. vegetatiivvõrse pungad (ka juurtel)
  3. hüpokotüül
  4. monokarpne juurevõrse
  5. endine peajuur, mis mõnedel vanematel taimedel aja jooksul kaob
  6. narmasjuurestik
  7. endise generatiivse võrse jälg (koht, arm)
  8. vegetatiivse võrse pungad
- c) sellel joonisel on hüpokotüüli läbilõige, et näidata, et juurika paksenenud osad on seest aasta lõpuks tühjad (õõnsad), sest säsi osa on taandunud.
  1. generatiivne pung
  2. vegetatiivne pung

3. kest (korgistunud)

4. tühimik (õõs)

Generatiivvõrsed on ühevegetatsioonilised ning harilikult hargnematud. Kui muguljumikas niita varakult (mais) ja kõrgelt, siis ta võib hargneda lehekaenas olevatest pungadest ja augustis võib saada isegi seemet. Kuid need seemnekandjad (generatiivsed võrsed) on lühikesed ja väikeste korvõisikutega. Generatiivvõrsetel on 23-26 lehte, mis on alati sügavalt lõhistunud kuni roodudeni, mis muudab nad paaritu sulgjärguse lehe taoliseks.

Lehtede arv on kõikidel generatiivvõrsetel peaaegu ühesugune. Generatiivvõrse pikkus mõjutab lehtede arvu vähe, küll on aga lehtede kaugus üksteisest väiksem või suurem. Sügavalt lõhised lehed asuvad generatiivvõrsetel spiraalselt vastupäeva, kusjuures üks ring läbitakse 6 leheasetusega. Generatiivvõrse lehed on nii pealt kui ka alt kõik kaetud karvadega.

Generatiivsete võrsete pungad ja teised vegetatiivsete võrsete pungad valmivad juba septembriks, sellepärast ei tohiks teha üle kahe niite (mai 20-ndal ja juuli alul), vastasel korral ei valmi pungad ja taimed saavad kannatada.

Seniilne ehk vanadusperiood on senini veel teoreetiline, kuigi võiks nimetada, et kui taim hakkab aastaid varem vilja kandma, siis peab ka varem vananema. Seda võib järeldada sellest, et 15.aastal võib juba taime juurest ja juurestikus leida osasid, mis kuuluvad noorus-

faasi (juveniilisse), aga samal ajal ka teistesse faasidesse: prematuursesse - virginaalsesse - generatiivsesse, aga ka seniilsesse faasi. On kohad, kus on täiesti noored juurevõrsed koos üksiku prematuurse ladvapungaga, või isegi kõiki, kus keskel on juba lagunenuid juureosi. Seega võib ENSV-s arvestada vananemise algust juba täiskasvuaas oleval taimedel 17.-40.aastal (seniilne kasvufaas). Sellega taimede arv mitmekordistub loomulikult, aga mitte vegetatiivselt jaotatuna. Seepärast vegetatiivselt paljundatud põõsad vananevad kiiresti ega annagi täit tugevat taimet. Kui taimi paljundada vegetatiivselt, siis kindlasti 2.-8.aastal, mitte hiljem. Niisugused taimed juurduvad hästi ja seejuures paljunevad vegetatiivselt.

Mõned taimed (0,83 %) ei annagi generatiivseid võrseid või annavad 1-2 generatiivvõrset, kuid on väga suure lehekodarikuga. Need on juveniilsed või prematuursed taimed, mis väga hästi võimaldavad vegetatiivselt paljuneda. Kahjuks ei ole me veel massivaliku teel saavutanud, et see tunnus oleks massiline. Nendest seemnetest saab keskmiselt ainult 1-2 % samalaadseid ja nende paljundamine vegetatiivsel teel tuleb arvesse ainult emapõllule ja sedegi selektsiooni eesmärgil.

#### 4.4. Muguljumika paljunemine

Looduslikes tingimustes mägedes on muguljumika saak 120 ts/ha. Katsepõllul korralikul hooldamisel (kastmisel ja väetamisel) võib saada 500 ts rohkem haljasmassi hektarilt.

Seemnepõllul saadi 1989.aastal 500 m<sup>2</sup>-lt (vaatamata sellele, et kevadest peale ühtegi tilka sademeid ei olnud) kombainiga "SAMPO" koristamisel puhastatud seemet puhaskaalus 43,7 kg, s.o. 8,74 ts/ha. Keskmiselt on ühe taime kohta 810-1112 (670-1112) seemet, kolmandal aastal 893 seemet ja neljandal 1530 (aastate keskmisena 1231) seemet taimelt. 1987.aastal oli seemnesaak 11,2 ts/ha. See näitab, et muguljumika seemnete paljunemiskoefitsient on suur.

Seemnekasvatuse probleemiks on õisikute hiilamardika massiline kahjustus ja hoidlas teraviljamardika kahjustus. 1989.a. oli teraviljamardikas, tänu põuale, juba koristamise ajal seemnete sees.

Looduses on muguljumika levikul seemnetest paljunemine siiski teisejärguline (25 %), sest juveniiltaimed juveniilises ja prematuurses kasvufaasis on vähe konkurentsivõimelised ökosüsteemis. Siin on edifikaatoriteks võimsa juuresetikuga taimed, millistel tekivad vegetatiivseks paljunemiseks pungad ka lisajuurtele. Niisuguseid saab põõsa jaotamisega noorendada, nad on juveniilsed ning ei ole seotud kiire vananemisega.

#### 4.5. Muguljumika kokkuvõtlik sessioonne rütm

ENSV-s kasvatatud muguljumikas hakkab arenema aprilli lõpus 3 erinevast pungade tüübist:

- a) monokarpsete võrsete tipust generatiivpungadest generatiivvõrsed;

- b) kodarikulehtede kaenlast vegetatiivsed võrsed;
- c) juurevõrsetel kasvavatest vegetatiivsetest pungadest ning võrsete külgpungadest.

Samal ajal on need kõik niivõrd seotud, et iga pung võib anda uue külghargnemise.

Maapealsete võrsete hulk on ENSV-s maksimaalne juuni I dekaadil. Pärast õitsemist üldiselt võrsete arv ei muutu, küll aga lehekodariku lehed kuivavad ja vegetatiivvõrsete ning generatiivvõrsete alumises osas tekib uus lehestik väiksemate ning sügavalt lõhistunud lehtedega.

Kõige kiirem võrsete kasv on mai kolmandal ja juuni esimesel dekaadil. Teisel dekaadil kasvavad ainult veel generatiivsed võrsed keskmiselt 50-70 cm, selle ajaga 10-20 cm (18,3), mõnel võrsel ka 20-25 cm. Suurim haljasmass on mai III dekaadis, juuni I dekaadis, millal soodsal aastal võib saada 400-500 ts haljasmassi, kui ei soovita seemet saada. Ka uutel võrsetel sama aasta suve teisel poolel pärast seemne koristamist on rosetilehti 13-21 tk. keskmiselt (17,2), mis on tunduvalt suurem kui looduslikes ökosüsteemides. B.A.Postikova (1970) järgi on subalpiaasadel keskmiselt  $3,03 \pm 0,23$  lehte, alpiaasadel  $2,90 \pm 0,45$  ja metsatsünoosides  $2,64 \pm 0,40$  lehte taime kohta.

Juba jaanipäeval on osa pungi ettevalmistunud järgmiseks aastaks (juurtel) ja juulis on generatiivpungad diferentseerunud. Kui soovitakse järgneval aastal seemet saada,

siis ei ole soovitatav juuli lõpus teha teist niidet, sest generatiivpungad jäävad väikeseks, mis mõjutab suuresti saagikust (36... 50 % järgneva aasta seemne saagist). Kevadel hakkab generatiivvõrse kasvama juba aprilli lõpus. Seemnekandjat ei moodustu ainult vigastuste puhul.

Looduslikes tingimustes on muguljumika vegetatsiooniperiood 116-118 päeva, millest 26-35 päeva pärast seemne valmimist, kuid ENSV-s on vegetatsiooniperioodi pikkus keskmiselt 130-155 päeva, sellest pärast valmimist 70-90 päeva kuni seemnete valmimiseni 50-70 päeva. Muguljumikas on väga hea meetaim (120 kg ha-lt) ja mesilased külastavad teda meeldi. Täiskorje ajal on praktiliselt igal öiel 2-3 mesilast.

Sel ajal on keskmine õhutemperatuur  $20 \pm 5^{\circ}$  C ja relatiivne õhuniiskus 72-75 %. Muguljumika õitsemise algus on Saaremaal keskmiselt 5.-10.juuni vahel.

Seemned valmivad 18.-28.juuni vahel. Mandri-Eestis on õitsemise algus 10.-15.mail ja seemnete valmimine juuli I dekaadil. Massilise õitsemise kestus 6-7 päeva. Seemne valmimine toimub 14-25 päeva pärast õitsemist, olenevalt suvest, põuasel suvel varem, vihmasel hiljem.

#### 4.6. Muguljumika sõbdaväärtusest ja agrotehnikast

Muguljumikas kui mitmeaastane perspektiivne sõbdataim on kultuuristatud suhteliselt hiljuti. Tema bioloogia uurimine ja agrotehnilised katsed algasid Moskvas 1952.a., Eestis aga alates 1976.aastast.

Sisaldab palju keemilisi ühendeid nagu fütosteronidest ektisteroon, inokosteroon, integristiroon A, integristiroon B jt., steriine, glükosiide, glavoniide, parkaineid, eeterlikke õlisid, vaike, rasvu, vaha, kamfoolit, karotiine, askorbiin- ja oblokhapet, inuliini ja fosforhappe sooli. Rõhkem on ektisterooni juurtes (0,81 %), aga ka pealse osad sisaldavad ektisterooni 0,26-0,57 % kuivaines. Viimane toimib psühhostimulaatorina, osaleb spermatogeneesis, on adaptant ning sugunäärmete talitust reguleeriv anaboliitikum.

Muguljumikas on ENSV tingimustes hea talve- ja külma-kindlusega ning küllaldase seemne- ja haljasmassisaagiga, sisaldab küllaldaselt proteiini ja mikroelemente.

Isegi ratsiooni vähestes kogustes lisatuna likvideerib peaaegu täielikult antruse. Korvõisikute tekke faasis (juuni I dekaad) sisaldab muguljumikas proteiini 3,72 %, valku 2,98, rasvu 0,58, tselluloosi 3,60, lämmastikuta aktiivaineid 8,48, tuhka 2,67 %, kaltsiumi 0,50, fosforit 0,05 %. Rohelistes lehtedes on 8,1... 12,1 mg % karotiini ja 12,5... 48,9 mg % C-vitamiini.

Muguljumika silo on hästi sileritav ja kvaliteetne. Kahest lõikusest võib saada meie oludes kuni 450-500 ts/ha haljasmassi. Sellest esimene niide 300-350 ts/ha. Muguljumikat võib kasutada roheline massina, kuivatatud heinana, kuivsilona, silona, graanulitena või rohujahuna, aga juuri farmaatsiatööstuses ravimite valmistamiseks.

Sü-sse arvestatakse muguljumika silo 5,5... 6,7 kg, milles on 125 g proteiini.

Muguljumikas on mitmeaastane kultuur, mida võib kasvatada edukalt liivastel muldadel, isegi 5-6 vegetatsioonil. Savimuldadel on juurika kättesaamisega ja selle töötlemisega tegemist, sest tihe narmasjuurestik on tugevasti mullaga ümbritsetud.

Teda saab paljundada nii vegetatiivsel kui ka seemnetega.

Peamine mullaharimine peab kindlustama võimalikult täieliku umbrohtude tõrje. Seega kasvab ta hästi rühvelkultuuride järel. Et muguljumikas oma narmasjuurestikuga parandab mulla struktuuri, siis on eriti hea teda kasvatada varase teravilja järel, kus eelkultuuriks olid rühvelkultuurid, mis said korralikult orgaanilist väetist.

Kohe pärast viljakoristust teha korralik kõrre koorimine kahel korral 3-nädalaste vahedega ning septembris juba sügavalt künda. Künnisügavus peaks olema 28-35 cm ja künni alla anda hektarile 60 t sõnnikut ja mineraalväetisi  $N_{60}P_{60}K_{30}$ . Seemned puhitakse ning külvatakse koos nitrofoskaga arvestades viimast 30-40 kg/ha. Puhtimine ei ole kohustuslik, sest meie tingimustes kevadisi kahjureid ning seenkahjustusi ei ole täheldatud.

Sügisel tuleks kindlasti külvata ka seeme algpõllule 70 cm ja tootmispõllule 60 cm reavahedega, mis kevadel tärsamisel mullatakse esialgu kergelt. Täppiskülvikuga kül-

vil ei ületa hektari külvinorm 10-15 kg, tavalise külvikuga 20-25 kg.

Kevadel tuleb külvata stratifitseeritud seemnetega. Kuid siis peab külvi juures väga tähelepanelik olema, sest niiskunud seemned ei voola seemendeis sujuvalt ja võivad tekitada seal ummistusi ning põllule võib jääda tühikuid. Külvisügavus on 2-3 cm. Algpõllule peaks jääma 60-70 tuhat taime ja tootmispõllule 80-100 tuhat taime hektarile.

Muguljumikas tärkab 20-25. mai paiku. Tärganisel on ta tundlik mullakooriku suhtes. Seepärast tuleb sellel ajal olla väga tähelepanelik, eriti raskematel muldadel, et ei tekiks mullakoorik. Kevadise vihma tagajärjel tekkinud koorik tuleb kiiresti rõngasrulliga purustada.

Väga tähtsaks tööks on umbrohutõrje, mis peaks esimest korda tehtama juba (sügise külvi puhul) 10.-15. mail kas põletitega või ka herbitsiididega. Kui kevadel pole äestatud kergete äketega, tuleb kooriku purustamiseks veel kord kergete äketega diagonaalselt kerge traktoriga põld äestada (või koguni hobusega). Terve suve tuleb korralikult jätkata umbrohutõrjet hanijalgkultivaatorite või muude vaheltharimisriistadega. Vastasel korral jäävad muguljumika taimed sügiseks väikeseks ning järgmisel aastal ei õitse ega võrsu. Seega läheks üks aasta kaduma.

Kokku tuleb kobestada 5-6 korda, kusjuures anda ka pealt väetist olenevalt mulla toitainetesihaldusest ( $N_{30}P_{60}K_{60-90}/ha$ ). Kui esimesel aastal on kuiv, peaks põldu

kastma. Teistel aastatel ta põuda ei karda. Vett anda arvestusega maist juulini 25-50 mm.

Alates teisest aastast saab muguljumikalt 2 niidet. Seemneks aga koristatakse 1 kord alates 3.aastast. Õigem oleks, et seemnepõld oleks eraldi, siis ei kurnata põldu välja ning saadakse ka korralik seemneseak. Seeme tuleb koristada siis, kui esimesed korvõisikud on avanenud ja seeme hakkab lenduma. Seda tuleb väga täpselt jälgida, sest juba üks päev hilinemist võib põhjustada 1/3 saagi varisemise (meil 1988.a.). Koristada saab kõikide kombainidega, kuid "SAMPO" (Soome toode) on parem, sest ta laseb vähe seemet põhu hulka. Tuleb aga kindlasti arvestada, et korvõisik on küllaltki kõva ning valminud seemnete masinas hoidmiseks tuleb praktiliselt tuul sulgeda (avad katta marliga). 1988.a. läks kaduma 1/3 saagist, kuna seeme lendas põhu hulka. Kui 1988.aastal saadi 5,23 ts seemet hektarilt, siis 1989.aastal kinnise tuulega juba 8,74 ts/ha, kuigi veel 1/5 seemnetest läks sõeltelt põhku.

Venemaal koristatakse sorgokoristuskombainiga CH-2,6. Katsete tulemusena võib soovitada kasutada kombaini "SAMPO", kusjuures tuul sulgeda marliga (mitte päris kinni).

Kevadel esineb muguljumikal haigusi vähe. Niisketel suvedel võib juba augustis levida lehemädanik ja jahukaste. Selles osas on ENSV-s juba kogemused olemas. Lehemädaniku tõrjeks kasutada sama preparaati, mis kartulilegi, aga jahukaste puhul võiks pritsida 1 % kolloidväävlilahust (400-500 l/ha-le) või kasutada preparaati kaptaani, tsiraani,

tsineni jt.

Juurikas ei karda külma ning teda võib koristada kartulikoristusmasinatega, mis raputavad mulla küljest. Kombaine ei saa kasutada, sest juurte sügavus ulatub 3.-4. aastal taimel 30 cm-ni. Liivastel pindadel võib koristada rootormasinaga ja vedada koheselt varju alla, kus tuul läbi puhub. Juurikate omapäraks on see, et nende toimaine leostub välja ka vihmaga.

Muguljumika juurikatele ei ole talvised külmad ohtlikud. Seepärast võib neid hoida varjualustes katmata. Juurikate kihi paksus ei tohiks ületada 1,5 m, nad peaks olema mullast puhastatud ja virna tuleks aeg-ajalt ventileerida.

Varjualusest võib juurikaid kasutada kogu talve vältel. Nendest valmistatakse jahu, mida võib lisada kanade, sigade, karusloomade jt. söödale või veiste kontsentreeritud söödale. Muguljumika jahu tuleb sööda hulka segada hoolikalt, ühtlaselt. Kui seda pole võimalik tagada, siis on otstarbekohane anda jahu iga looma sööda hulka eraldi. Optimaalne jahu kogus looma kohta on väikene (mõni gramm) ja neid veel täpsustatakse edaspidistes katsetes.

Ülaltoodust selgub, et muguljumika agrotehnika ei ole keeruline. Tema kasvatamist saab organiseerida olemasoleva seeriaviisilises tootmises oleva tehnika baasil. Kuid muguljumika algseemnekasvatuse tuleks selle taime sordiliste omaduste parandamise huvides koondada spetsialiseeritud majanditesse.

## 5. MÄNNISALU DENDROPARGI LOOMINE JA TÄIENDAMINE

### 5.1. Üldandmeid Männisalu dendropargi kohta

Männisalu park asub "Saare Töelise" kolhoosi valduses oleval maa-alal 10,5 hektari suurusel pindalal. Pargi rajamist alustati 1984.aastal. Seal kasvab põhiliselt sinilille-maasika tüüpi okaspuumets. Seepärast on kollektsoonis peaarõhk okaspuudel ja nende vormidel, aga samuti lehtpöösastel ja nende vormidel. Aruandeperioodil jätkati dendroloogilise metsapargi täiendamist. Puude ja pöösaste nimestik on toodud allpool.

Pargis kasvavate puude ja pöösaste baasil on võimalik koguda taimseid taimekaitsevahendeid ning stimulaatoreid taime- ja loomakasvatuse jaoks.

Pargis jälgitakse koosluse muutumise (kujunduslik ja sanitaarriaie) dünaamikat alusmetsa taimede seas aastate lõikes.

### 5.2. Männisalu dendropargis kasvavate puude ja pöösaste nimestik.

Männisala dendroloogilise metsapargi  
puude ja põõsaste n i m e s t i k

Okaspuud ja nende vormid

Nulud:

1. *Abies alba*
2. - *balsamea*
3. - - *x sibirica*
4. - - 'Nana'
5. - *x phanerolepis*
6. - *concolor*
7. - *fraseri*
8. - *grandis*
9. - *holophylla*
10. - *koreana*
11. - *lasiocarpa*
12. - *sechalinensis*
13. - *sibirica*
14. - *veitchii*

Kbaküpressid ja küpressid:

1. *Chamaecyparis lawsoniana* 'Fletscheri'
2. - - 'Nidiformis'
3. - - 'Alamo'
4. - *nootkatensis*
5. - *obtusa*
6. - *pisifera*
7. - - 'Aurea'
8. - - 'Filifera,

9. *Chamaecyparis pisifera* 'Filifera Aurea'  
 10. - - 'Ericoides'  
 11. - - 'Ericoides Glauca'  
 12. - - 'Gracilis'  
 13. - - 'Plumosa'  
 14. - - 'Plumosa Aurea'  
 15. - - 'Plumosa Lutea'  
 16. - - 'Squarrosa'

17. *Cypressus sempervirens*

Efedra:

1. *Ephedra equisetina*

Kadakadi:

1. *Juniperus chinensis*  
 2. - - var. *sergentii*  
 3. - - - 'Lutea'  
 4. - - 'Procumbens Glauca'  
 5. - - 'Pfitzeriana'  
 6. - - 'Pfitzeriana Aurea'  
 7. - - 'Pfitzeriana Lutea'  
 8. - *communis*  
 9. - - 'Fastigiata'  
 10. - - 'Hibernica' syn. *J.c. stricta*  
 11. - - 'Meyer'  
 12. - - 'Pendula'  
 13. - - 'Procumbens'  
 14. - - 'Pyramidalis'  
 15. - - 'Suecica'  
 16. - *davurica*

17. *Juniperus horizontalis*
18. - - 'Glauca'
19. - - 'Lutea'
20. - - 'Prostrata'
21. - *sabina*
22. - - 'Cupressifolia'
23. - - 'Fastigiata'
24. - - 'Tamaris bifolia'
25. - - 'Variegata'
26. - *virginiana*

#### Lahised:

1. *Larix gmelinii*
2. - *decidua*
3. - *kurilensis*
4. - *laricina*
5. - *lubarskii*
6. - *olgensis*
7. - *russica*
8. - *sibirica*

#### Mikrobiota:

1. *Microbiota decussata*
2. - - 'Lutea'

#### Kaused ja nende vormid:

1. *Picea abies*
2. - - 'Barry'
3. - - 'Chlorocarpa'
4. - - 'Compacta'
5. - - 'Compacta Rõpina'
6. - - 'Cupressina'

7. *Picea abies* 'Deflexa'
8. - - 'Erythrocarpa'
9. - - 'Cranstonii'
10. - - 'Hiiumaa'
11. - - 'Inversa'
12. - - 'Komonii'
13. - - 'Kuremarnsis'
14. - - 'Little Gem' (Luua)
15. - - 'Magniphara'
16. - - 'Minutifolia'
17. - - 'Nidiformis Hicksii'
18. - - *pisifera* 'Glauca'
19. - - - 'Heimtalii'
20. - - - 'Little Gem'
21. - - - 'Lutensis'
22. - - - 'Umbraculifera'
23. - - 'Pumila'
24. - - 'Pumila Glauca'
25. - - 'Rebasemäe'
26. - - 'Remontii'
27. - - 'Repenoleus' (Repens)
28. - - 'Tabuliformis'
29. - - 'Virgata'
30. - - 'Virgata Chlorocarpa'
31. - - 'Virgata Erythrocarpa'
32. - *asperata*
33. - *breweriana*
34. - *glauca*
35. - - 'Conica'
36. - *glehnii*

37. *Picea jezoensis*
38. - *koyamae*
39. - *mariana*
40. - - 'Nana'
41. - *obovata*
42. - *omerika*
43. - - 'Nana'
44. - - 'Pendula'
45. - *pungens*
46. - - 'Argentea'
47. - - 'Argentea Horizontalis'
48. - - 'Argentea Compacta'
49. - *schrenkiana*
50. - *sitchensis*

Männid:

1. *Pinus cembra*
2. - *contorta*
3. - *wallichiana*
4. - *koraensis*
5. - *ponderosa*
6. - *mugo*
7. - - var. *mughus*
8. - *nigra*
9. - *peuce*
10. - *pumila*
11. - *sibirica*
12. - *sylvestris*
13. - *strobis*

## Ebatsuugad:

1. *Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*
2.     -             -             var. *viridis*
3.     -             -             'Fletcheri'
4.     -             -             -

## Metasekvoia:

1. *Metasequoia glyptostroboides*

## Jugapund:

1. *Taxus baccata*
2.     -             -             'Immergold'
3.     -             -             'Präsident'
4.     -             -             'Keponolens'
5.     -             -             'Schwarzgrün'
6.     -             -             'Semperaurea'
7.     -             -             'Summergold'
8.     -             -             'Washingtonii'
9.     -             *cuspidata*
10.    -             -             'Nana'
12.    -             -             'Pyramidalis'
13.    -             *x media*
14.    -             -             'Hatfieldii'
15.    -             -             'Hicksii'
16.    -             -             'Hillii'
17.    -             -             'Julia'
18.    -             -             'Niscenscorona'
19.    -             -             'Niscens Präsident'
20.    -             -             'Pyramidalis'
21.    -             -             'Thayerae'

## Elupuud ja nende vormid:

1. Thuja korsiensis
2. - occidentalis
3. - - 'Alba Blica'
4. - - 'Alba Pica'
5. - - 'Albo Spicata'
6. - - 'Aurea'
7. - - 'Aurea Blica'
8. - - 'Boothii'
9. - - 'Plicata Dumosa'
10. - - 'Globosa Ellwangeriana Aurea'
11. - - 'Globosa Mutabilis'
12. - - 'Columna'
13. - - 'Dumosa'
14. - - 'Dumosa Mana'
15. - - 'Elegantissima'
16. - - 'Ellalongyana'
17. - - 'Ellwangeriana'
18. - - 'Ellwangeriana Aurea'
19. - - 'Ellwangeriana Aurea Rheingild'
20. - - 'Ellwangeriana Lutea'
21. - - 'Ericoides'
22. - - 'Ericoides Glauca'
23. - - 'Filiformis'
24. - - 'Freebelii'
25. - - 'Hoveyi'
26. - - 'Ivarcana'
27. - - 'Little Gem'
28. - - 'Lutea'
29. - - 'Lutea Pastoksine'

- |     |                    |                        |
|-----|--------------------|------------------------|
| 30. | Thuja Occidentalis | 'Lutea Variegata'      |
| 31. | -                  | 'Lutescens'            |
| 32. | -                  | 'Malonyana'            |
| 33. | -                  | 'Ohlendorffii'         |
| 34. | -                  | 'Orbiculata'           |
| 35. | -                  | 'Pygmaea'              |
| 36. | -                  | 'Pyramidalis Compacta' |
| 37. | -                  | 'Recomacbana'          |
| 38. | -                  | 'Reccmacbana Nana'     |
| 39. | -                  | 'Recurv Nana'          |
| 40. | -                  | 'Rheingold'            |
| 41. | -                  | 'Rosenthalii'          |
| 42. | -                  | 'Spiralis'             |
| 43. | -                  | 'Spiralis Lutea'       |
| 44. | -                  | 'Umbraculifera'        |
| 45. | -                  | 'Vagneri'              |
| 46. | -                  | 'Variegata'            |
| 47. | -                  | 'Variegata Lutea'      |
| 48. | -                  | 'Verveeneana'          |
| 49. | -                  | 'Wareana'              |
| 50. | -                  | 'Woodwardii'           |
| 51. | -                  | plicata                |
| 52. | -                  | 'Zebrina'              |

#### Hiibapund:

1. Thujopsis dolabrata
2. - - 'Nana'
3. - - 'Variegata'

#### Tsuugad:

1. Tsuga canadensis
2. - diversifolia

## 6. KOKKUVÖTE JA JÄRELDUSED

Aruandeperioodil jätkati kuldjuure agrotehnika uurimist. Selgitati kuldjuure bioloogilisi iseärasusi, kasvutingimuste nõudeid, vegetatiivset paljundamist, kasvatamist seemnest.

Kuldjuur on vitamiinide ja proteiini perspektiivseks allikaks, aga peamiselt on teda sobiv kasutada söödalisandite toniseerijana looma- ja linnukasvatuses. Kuldjuure soodustab põllumajandusloomade ja -lindude ning kalade kehamassi kiiret juurdekasvu.

Aruandes on toodud muguljumika iseloomustus, kasvunõuded ja agrotehnika. Muguljumikat võib kasutada kuivsilos ja rohu- ja juurde valmistamiseks. Muguljumikat kasutatakse kombineeritud ja ravivõõtade valmistamiseks veistele, sigadele ja lindudele. Huvi pakub ka muguljumika kasutamine niitude ja karjamaade heinasegudes.

Aruandeperioodil jätkati Männisalu dendroloogilise metsapargi täiendamist. Pargis kasvavate puude ja põõsaste baasil (vt. nimestik osas 5.2) on võimalik koguda taimseid taimekaitsevahendeid ning stimulaatoreid.

Edaspidisel uurimisel peaks jätkama uute ravi- ja sööda-kultuuride agrotehnika selgitamist, et lähitulevikus juurutada tootmispõllul kasvatamiseks eelkõige kuldjuure ja muguljumikas, milliste saak leiaks kasutamist proteiinirikka ja toniseeriva söödana.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Вавилов П.П. Новые кормовые культуры. М., 1968, 61. 31.
2. Медведев П.Ф. Малораспространенные кормовые культуры. Ленинград, 1970, с. 160.
3. Медведев П.Ф. Семеноводство новых кормовых культур. Ленинград, 1974, с. 144.
4. Моисеев К.А. и др. Малораспространенные силосные культуры. Ленинград 1979, с. 328.
5. Ткаченко Ф.М. Силосные культуры. М., 1974, с. 286.
6. Хейнталу А. Агротехника радиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) в условиях Эстонской ССР. Тарту 1988, с. 21.