



[www.emu.ee](http://www.emu.ee)

**Eesti Maaülikool**

Estonian University of Life Sciences

Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Institute of Agricultural and Environmental Sciences

Projekt

**SIBULKÖÖGIVILJADE AGROTEHNIKA TÄIUSTAMINE  
TOODANGU KVALITEEDI, SÄILIVUSE JA  
KONKURENTSIVÕIME TÕSTMISE EESMÄRGIL**

Projekti lõpparuanne

Projektijuht: pm.mag. Priit Põldma  
Vastutav täitja: pm.mag. Agnes Merivee

Tartu 2008

# SISUKORD

<b>1. Söögisibula kasvatamine otsekülvist avamaal – sordivõrdlus</b> .....	10
1.1. Meetodika ja tingimused .....	10
1.2. Katsetulemused.....	12
<b>2. Sibula saagikus ja saagi kvaliteet sõltuvalt kasvuaegsest pealtväetamisest</b> .....	16
2.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	16
2.2. Katsetulemused.....	17
<b>3. Istutustiheduse mõju šalottsibula saagikusele ja saagi struktuurile</b> .....	18
3.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	18
3.2. Katsetulemused.....	19
<b>4. Multši ja istutustiheduse mõju hiidsibula saagi kujunemisele</b> .....	22
4.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	22
4.2. Katsetulemused.....	22
<b>5. Istutusmaterjali suuruse mõju ajatussibula roheline pealse saagile</b> .....	24
5.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	24
5.2. Katsetulemused.....	25
<b>6. Porrulaugu saagikus ja saagi kvaliteet sõltuvalt istutustihedusest</b> .....	31
6.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	31
6.2. Katsetulemused.....	32
<b>7. Kasvuaegse pealtväetamise mõju porrulaugu saagile</b> .....	34
7.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	34
7.2. Katsetulemused.....	34
<b>8. Istikute erinevates kassetides ettekasvatamise mõju hiidsibula ja porrulaugu saakide kujunemisele</b> .....	36
8.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	36
8.2. Katsetulemused.....	37
<b>9. Herbitsiidide mõju põllu umbrohtumisele ja taliküüslaugu saagikusele</b> .....	40
9.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	40
9.2. Katsetulemused.....	41
<b>10. Taliküüslaugu saagikus ja säilivus sõltuvalt kasvuaegsest väetamisest</b> .....	44
10.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	44
10.2. Katsetulemused.....	44
<b>11. Taliküüslaukude sordivõrdlus</b> .....	46
11.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	46
11.2. Katsetulemused.....	46
<b>12. Kasvatuviisi ja pealtväetamise mõju taliküüslaugu saagikusele</b> .....	49
12.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused .....	49
12.2. Katsetulemused.....	49

# 1. Söögisibula kasvatamine otsekülvist avamaal – sordivõrdlus

## 1.1. Metoodika ja tingimused

**Töö eesmärk:** Leida Eesti tingimustes sobivad sordid söögisibula kasvatamiseks seemnest otse avamaale külvi korral. Põldkatsed toimusid 2003-2004 aastal 19 sibulasordiga viidi läbi kahes erinevas kasvukohas:

- 1) Jõgevamaa, Pala vald, Kodavere küla; katseala muld kerge kuni keskmise löimisega liivsavi.
- 2) EMÜ aianduse osakonna Raja tänava õppe-katseaed, Tartu. katseala muld keskmine kuni raske löimisega liivsavi.

Mõlemaid katsepõlde väetati kevadel granuleeritud kompleksväetisega Kemira Cropcare 10-10-20+mikroel. normiga 50 kg/ha N. Sibulaseeme külvati käsikülvikuga avamaale mai algul kaherealiselt, arvestusega 30-35 seemet reameetri kohta. Kahe rea vaheks vaos jäeti 10 cm ning vagude vahe 65 cm (920 000-1 000 000 seemet/ha). Tippsibulast mahapandud sordid 'Hercules' F1 ja 'Stuttgarter Riesen' istutati sama skeemi kohaselt kaherealiselt vagudesse (ainult 2004 aastal). Tippsibulate vaheks reas jäeti 5 cm, mis teeb arvestuslikult 615 000 tippsibulat hektari kohta. Sibula kasvu ajal rohiti põldusid 2 korda käsitsi ning pritsiti ühel korral herbitsiidiga Stomp (3 l/ha + vett 400 l/ha). Mõlemat katset väetati kasvuperioodil ühel korral ammoniumsalpeetriga normiga 60 kg N/ha. Augusti algul pritsiti kumbagi põldu üks kord seenhaiguste vastu: Bravo (50ml/10l veele) + Previcur (20ml/10 l veele). Katset hakati koristama sortide järgi valikuliselt, arvestades, et õige koristusaeg sibulal on kui 70-80% pealsetest on maha langenud. Koristusperiood kestis eri sortidel ja kasvukohtades 2003 aastal 15.08-26.09. ja 2004 aastal 19.08.-19.09. Esimesena koristati mõlemas katsekohas tippsibulast pandud 'Stuttgarter Riesen' ja 'Hercules' F1. Peale koristamist viidi sibulad kuivama EMÜ katseaias reguleeritava temperatuuriga kasvuhoonesse ja eelkuivatati neid umbes 10 päeva temperatuuril +20...30°C. Peale eelkuivatust sibulad puhastati pealsetest, juurtest ja lahtistest kattesoomustest ning seejärel kaaluti. Kaaluti eraldi mittestandardseid, alla 4 cm, 4-5 cm, 5-7 cm ja üle 7 cm läbimõõduga sibulad ning arvestati saagi struktuur kogumassist. Sortide kvaliteedi hindamiseks teostati sibula kuivaine, üldsuhkru ja 2-oksopropaanhappe (pürovaat) määramine.

Erinevate sortide säilivuse hindamiseks rajati säilituskatse EMÜ Raja õppe-katseaeda jahutusega hoidlasse. Enne säilima panekut järeлкуivatati sibulaid 4 nädalat temperatuuril +25...30°C Säilivuse esimene hindamine tehakse detsembri teisel poolel ning järgnevad igakuiselt.



Sordivõrdluskatse EMÜ katseaias (25.06.04.) ja



Kodaveres, Jõgevamaal (07.07.04.)



1. 'Hyfort' F1 (*Bejo Zaden*)



2. 'Friso' F1 (*Nickerson-Zwaan*)



3. 'Tasco' F1 (*Nickerson-Zwaan*)



4. 'Drago' F1 (*Nickerson-Zwaan*)



5. 'Nerato' F1 (*Nickerson-Zwaan*)



6. 'Blancato' F1 (*Nickerson-Zwaan*)



7. 'Summit' F1 (*Bejo Zaden*)



8. 'Marco' F1 (*Nickerson-Zwaan*)



9. 'Copra' F1 (*Bejo Zaden*)



10. 'Musica' F1 (*Bejo Zaden*)



11. 'Hyred' F1 (*Bejo Zaden*)



12. 'Albion' F1 (*Bejo Zaden*)



13. 'Mustang' F1 (*Bejo Zaden*)



14. 'Renate' F1 (*Bejo Zaden*)



15. 'Jagro' F1 (*Bejo Zaden*)

Joonis 1.1. Sordivõrdluskatses kasutatud sordid.



16. 'Centurion' F1 (*Bejo Zaden*)



17. Jõgeva 3 (*Jõgeva SAI*)



18. 'Hercules' F1 (*Bejo Zaden*)



19. 'Stuttgarter Riesen' (*OÜ Nordgarden*)

Joonis 1.1. (*järg*) Sordivõrdluskatses kasutatud sordid.

Sibulasortide säilivust toatemperatuuril testiti peale pikaajalist säilitamist 2005 aasta juunis. Eelmisel sügisel hoidlasse pandud 19 sordist säilis juuni kuuni 15 sorti, mis toodi seejärel toatemperatuurile (20-22°C). Igast sordist võeti 50 sibulat ning jälgiti nende kasvama minekut (pealsete teket) 20 päeva vältel. Igal viiendal päeval loetleti kasvama läinud sibulad ning saadud andmete põhjal arvutati kasvamamineku protsent.

## 1.2. Katsetulemused

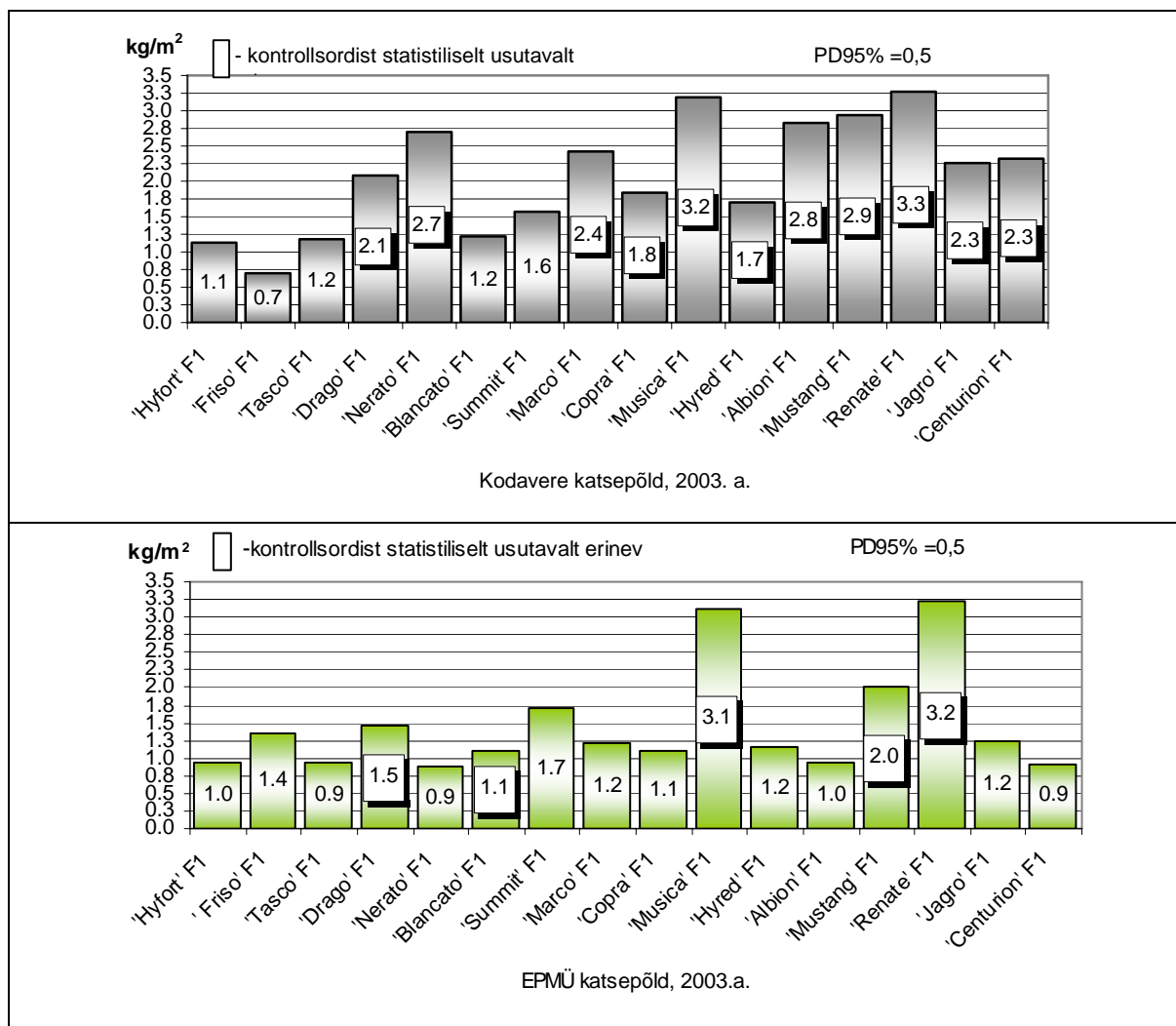
### Sibulasortide saagikus sõltuvalt kasvukohast

Sibulad koristati käsitsi vastavalt sellele kuidas nende pealsed maha vajusid, st vastavalt valmimisajale. Kõige enne saavutasid koristusküpsuse EMÜ katseaia põllu sordid, seejärel Kodavere katsepõllu sordid. Üheks koristusaega määravaks teguriks oli kindlasti ka ebajahukaste levik. Esimesena avastati ebajahukaste esinemine EMÜ katseaias.

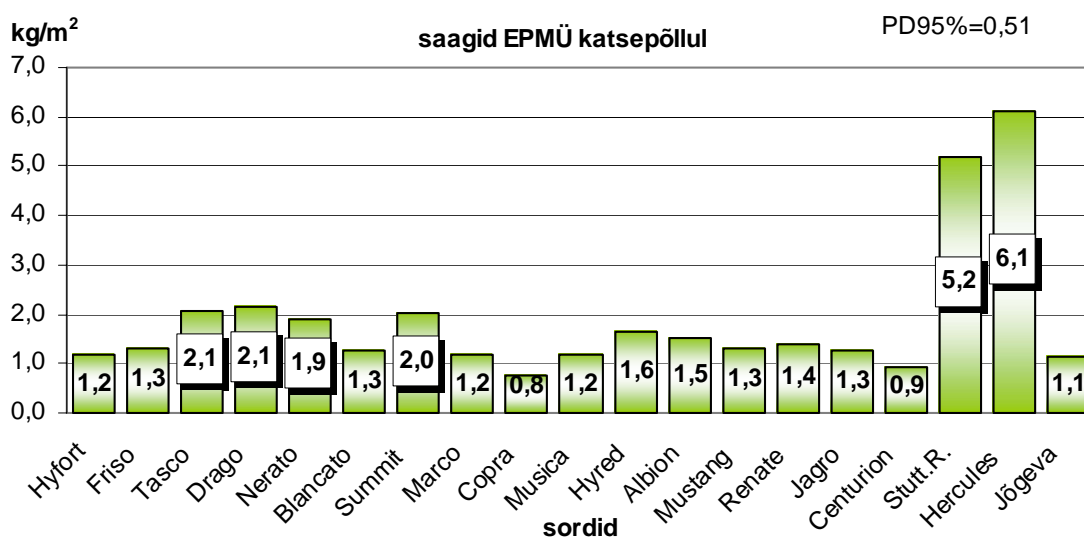
Katsekohtade võrdlusena oli 2003 aastal madalam kogusaak sortide keskmisena EMÜ katseaias ja suurem saak saadi Kodavere katsepõllult, vastavalt 1,46 kg; ja 2,08 kg/m<sup>2</sup> (Joonis 1.2). Järgneval katseaastal oli madalam kogusaak samuti EMÜ katseaias, suurem saak saadi Kodavere katsepõllult, vastavalt 1,87 kg ja 2,95 kg/m<sup>2</sup>. (joonis 1.3.). Sortide hindamisel võeti kontrollsordiks 'Hyfort' F1, mida on seni rohkem kasvatatud ning teda peetakse standardsordiks. Kontrollsordi saak varieerus katses 1,0...2,7 kg/m<sup>2</sup>.

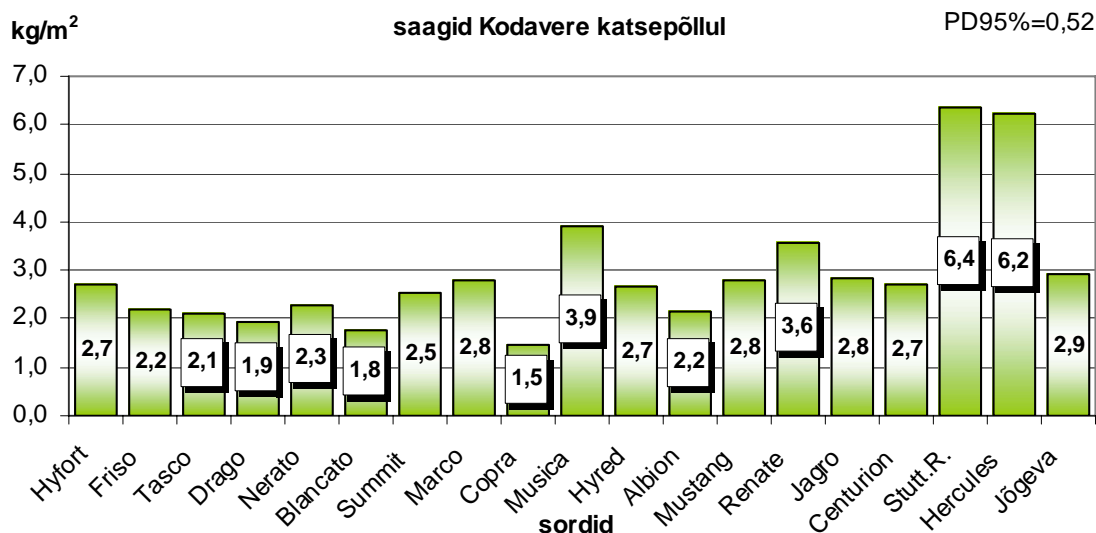
Sordid 'Musica' F1 ja 'Renate' F1 andsid otsekülvatavatest sortidest suurima kogusaagi mõlemal katseaastal. Ülejäänud sortide puhul oli kogusaagi kõikumine eri kasvukohtades suurem.

2004 aastal andsid mõlemal katsepõllul mitmekordselt parima saagi tippisibulatest kasvatatud 'Stuttgarter Riesen' ja 'Hercules' F1 (joonis 1.3.).



Joonis 1.2. Sibulasortide kogusaak (kg/m<sup>2</sup>) erinevates kasvukohtades 2003 aastal. □ – konkreetse väärtuse ümber tähistab statistiliselt usutavat erinevust kontrollisordist 'Hyfort' F1.

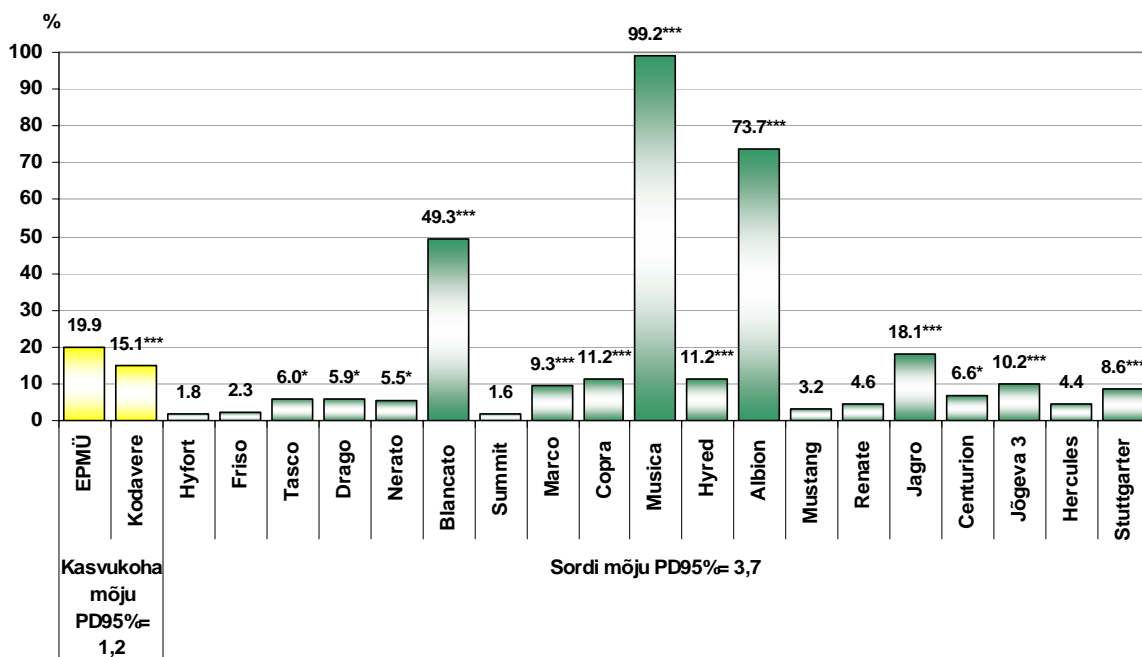




Joonis 1.3. Sibulate kogusaagid katsepõldudel 2004 aastal. □ – konkreetse väärtuse ümber näitab olulist erinevust kontrollvariandist (sordist 'Hyfort' F1).

#### Sibulasortide säilivus jahutatavas hoidlas

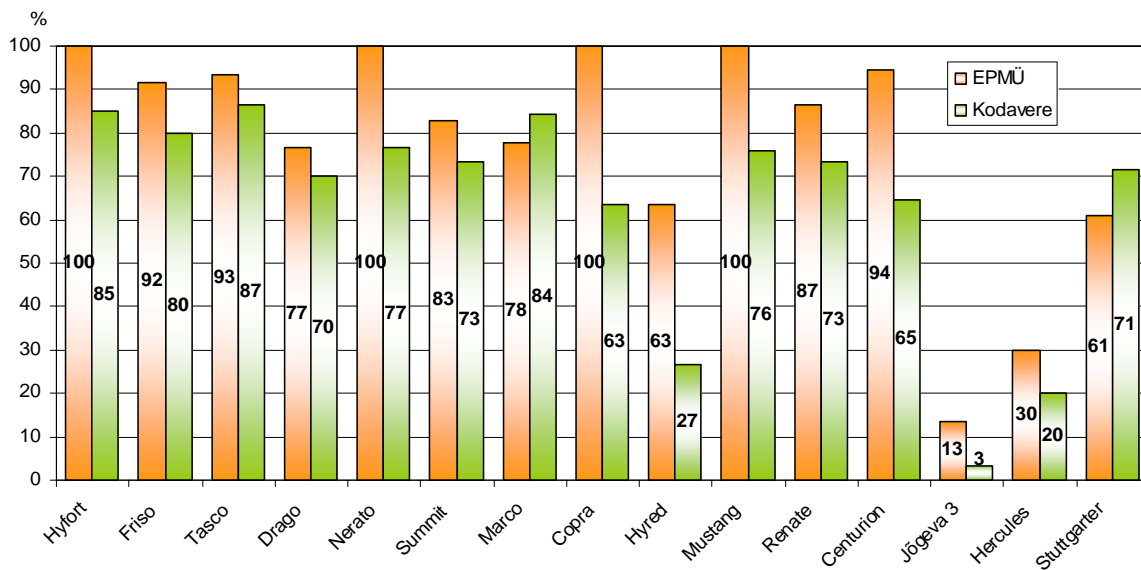
Katsekohtade võrdlusena oli usutavalt väiksem säilituskadu Kodavere katsepõllul kasvatatud sibulatel. Erinevus sortide säilivuse vahel oli väga suur ning säilitusperioodi lõpuks varieerus säilituskao protsent 1,6-99,2% (joonis 1.4.). Kontrollsordi 'Hyfort' F<sub>1</sub> säilivus oli väga hea, kuna säilitusperioodi lõpuks oli kadu vaid 1,8% säilituseelsest kaalust. Statistiliselt usutavalt suurem säilituskadu kontrollsordiga võrreldes oli sortidel 'Nerato' F<sub>1</sub>, 'Drago' F<sub>1</sub>, 'Tasco' F<sub>1</sub>, 'Centurion' F<sub>1</sub>, 'Marco' F<sub>1</sub>, 'Jõgeva 3', 'Copra' F<sub>1</sub>, 'Hyred' F<sub>1</sub> ja 'Jagro' F<sub>1</sub> (säilituskadu 5,5-18,1%). Oluliselt suurem säilituskadu oli sortidel 'Musica' F<sub>1</sub>, 'Albion' F<sub>1</sub> ja 'Blancato' F<sub>1</sub>, moodustades säilitusperioodi lõpuks kontrollsordiga võrreldes isegi kuni 55 korda suurema säilituskao.



Joonis 1.4. Erinevate sibulasortide säilituskadu 21.03.2005 seisuga. \* (p< 0,05), \*\* (p< 0,01), \*\*\* (p<0,001) konkreetse väärtuse juures näitab olulist erinevust kontrollvariandist.

### Sibulasortide säilivus toatemperatuuril säilitamisel

Enamus hoidlast toatemperatuurile toodud sibulasorte hakkasid kohe kasvama. Kasvukohtade võrdlusena tekkis EMÜ katseaia raske lõimisega mullal kasvanud sibulatel kiiremini pealsed kõigil loenduste päevadel. Sortide keskmisena oli üle poole sibulatest kasvama läinud 15-ndaks katsepäevaks, EMÜ katsepõllul kasvanud sibulatest 68,9% ja Kodavere põllul kasvanud sibulatest 54,6%. Kõige paremini säilisid toatemperatuuril sordid Jõgeva 3 ja Hercules F1. Sordil Jõgeva 3 oli katse lõpuks kasvama läinud kasvukohtade keskmisena 8% sibulatest ning sordil Hercules F1 vastavalt 25%. Kergema lõimisega mullal Kodavere katsepõllul kasvatatud sordi Jõgeva 3 sibulatest oli kasvama läinud ainult 3% (joonis 1.5.). Katse viimaseks päevaks olid kõik sibulad kasvama läinud sortidel Hyfort F1, Nerato F1 Copra F1 ja Mustang F1 variantides, mis olid kasvanud raskema lõimisega mullal EMÜ katseaias.



Joonis 1.5. Kasvamaläinud sibulate osatähtsus (%) peale 20 päevast säilitusperioodi toatemperatuuril (20-22 °C).

### Kokkuvõte

- Kasvukohtade vahelised erinevused sortide saagikuses olid suured, parem saak saadi kergema lõimisega mullal.
- Seemnest külvatud sortide puhul saadi suurim kogusaak ja kaubanduslik saak sortidel 'Renate' F1 ja 'Musica' F1.
- Väikseima saagi andsid sordid 'Hyfort' F1, 'Blancato' F1, 'Hyred' F1, 'Copra' F1, 'Centurion' F1 ja 'Jõgeva 3'.
- Suurimad saagid saadi tippisibulatest kasvatavatelt sortidelt 'Stuttgarter Riesen' ja 'Hercules' F1. Sai kinnitust uue sordi 'Hercules' F1 sobivus meie oludes kasvatamiseks. Sibulakasvatuseks küllaltki ebasobival aastal andis ta mõlemal erineval mullal kõrge ja suurefraktsioonilise saagi.
- Kõige halvemini säilisid jahutatavas hoidlas mahedamaitseline sort 'Musica' F1 ning valgekoorelised sordid 'Albion' F1 ja 'Blancato' F1. Väikseim säilituskadu oli sortidel 'Hyfort' F1 ja 'Summit' F1.
- Hoidlas säilisid paremini sibulad, mis olid kasvanud kergema lõimisega mullal Kodavere katsepõllul.
- Toatemperatuuril tehtud säilituskatses säilisid paremini samuti Kodavere katsepõllul kasvatatud sibulad. Sort 'Hyfort' F1, mis säilis hoidlas väga hästi läks hiljem toatemperatuurile tuues kiiresti kasvama. Sortidest säilisid toatemperatuuril kõige paremini 'Jõgeva 3' ja 'Hercules' F1.



## 2. Sibula saagikus ja saagi kvaliteet sõltuvalt kasvuaegsest pealtväetamisest

### 2.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused

**Töö eesmärk:** Selgitada kasvuaegse pealtväetamise mõju söögisibula saagikusele, saagi kvaliteedile ja säilivusele.

Põldkatsed viidi läbi Tooma talu tootmispõllul Jõgevamaal Pala vallas Tedre külas aastatel 2004-2007. Kõigil aastatel väetati katsepõldu kevadel granuleeritud kompleksväetisega Kemira Cropcare 10-10-20+mikroel. normiga 50 kg lämmastikku hektarile. Katses võrreldi seemnest ettekasvatatava mahedamaitselise sibulasordi 'Exhibition' ja tippisibulatest kasvatatavate sibulasortide 'Hercules' F1 kasvuaegset pealtväetamist kõigil aastatel. 2004 aastal olid lisaks veel otsekülvi tehnoloogial kasvatatava söögisibula sordid 'Hyfort' F1 ja 'Musica' F1 ning 2006-l aastal 'Hyred' F1. Sordi 'Exhibition' külv tehti istikukassetitesse märtsi keskel, istikud istutati avamaale enamasti mai 2-3 nädalal. Taimed istutati 4-realise peenraste ridade vahega 25 cm ja taimede vahega reas 20 cm; peenarde vahe 65 cm. Tippisibulad pandi maha käsitsi mai esimesel nädalal, istutati kaherealiselt vagudesse: vagude vahe 65 cm, ridade vahe vaos 10 cm ning tippisibulate vahe reas 6 cm. Tippisibulad pandi maha arvestusega 513 000 tk/ha. Sibulaseeme külvati käsikülvikuga avamaale mai algul kaherealiselt, arvestusega 35-40 seemet reameetri kohta. Kahe rea vaheks vaos jäeti 10 cm ning vagude vahe 65 cm.

Tabel 2.1. Katsevariantidele antud mineraalse lämmastiku ( $N_{\min}$ ) kogused (kg/ha) põhiväetamisel, pealtväetamisel ja kokku kasvuperioodil.

Variandi nr.	$N_{\min}$ kg/ha		
	Põhiväetis	pealtväetamine	Kokku
1.	50	0	50
2.	50	30	80
3.	50	60	110
4.	50	90	140
5.	50	60+60	170

Katsed rajati iga sibulasordiga kolmes korduses. Pealtväetisena kasutati ammooniumsalpeetrit (N-34%) neljas erinevas koguses. Kontrollvariandile kasvuaegselt väetist ei antud, kuid kevadise külvielse väetamisega sai kontrollvariant kokku 50 kg N/ha (tabel 2.1.). 2004 katseaastal ei väetatud katseala suurima (170 kg/ha N) väetusnormiga.

Selgitamaks sibula lehtede kaudu väetamise efektiivsust pritsiti alates 2005 aastast osa sortide 'Exhibition' ja 'Hercules' F1 katsealast väetiselahusega PHOSFIK (N 3 - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 27 – K<sub>2</sub>O 18 + mikroelemendid). Vastavalt tootjafirma soovitusel tuleb kultuuri kasvu ajal pritsida väetiselahusega 1-4 korda. Kasutusnorm oli igal pritsimisel 2,5 l/ha veekulu 600 l/ha ning tegelik pritsimiskordade arv sõltus taimede arengust. Enamasti pritsiti sibulaid juuli kuus kolmel korral, kuid aastatel 2005 ja 2006 jäeti sordi 'Hercules' F1 kolmas pritsimine ära, kuna sibulapealsed olid selleks ajaks juba suures osas lamandunud.

Sibulate kasvuperioodil rohiti põldu 2 korda käsitsi ning pritsiti ühel korral herbitsiidiga Stomp (3 l/ha + vett 400 l/ha). Juulis – augustis pritsiti põldu 3 korda seenhaiguste vastu: Bravo (50ml/10l veele). Katses olnud sortidest koristati esimesena tippisibulast pandud sort 'Hercules' F1 ning seejärel sordid 'Hyred' F1, 'Hyfort' F1, 'Musica' F1 ja 'Exhibition'. Saagi koristamisel kaaluti kõigil sortidel (va 'Exhibition') eraldi mittestandardseid, alla 4 cm, 4-5 cm, 5-7 cm ja üle 7 cm läbimõõduga sibulad ning arvestati saagi struktuur kogumassist. Kaubandusliku saagi hulka ei arvestatud alla 4 cm läbimõõduga sibulaid ning sibulaid mis

olid mingil moel kahjustatud (lõhkised, mädanenud). Sordil 'Exhibition' kaaluti ning mõõdeti iga sibula läbimõõd ja pikkus eraldi. Väetamise mõju selgitamiseks sibula söödava osa biokeemilisele koostisele sisaldusele saadeti proovid analüüsiks EMÜ Taimebiokeemia Laboratooriumisse. Kasvuaegse väetamise mõju selgitamiseks sibula säilivusele rajati säilituskatse EMÜ Raja õppe-katseaeda jahutusega hoidlasse.

## 2.2. Katsetulemused

Katseaastate saagitulemusi mõjutas väga oluliselt ilmastik. Nii varieerus sordi 'Hercules' F1 saagikus aastate lõikes 1,6 kuni 6,3 kg/m<sup>2</sup> (Tabel 2.2). Eriliselt sademetevaese ja kuuma kasvuperioodi tõttu oli sel 2006 aastal sibulasaak enneolematult väikseks. Kui sort 'Hercules' F1 andis variantide keskmisena kogusaagiks 2004. aastal 6,1 ja 2005. aastal 4,3 kg/m<sup>2</sup>, siis 2006 aastal oli saak vaid 1,75 kg/m<sup>2</sup>. Kaubanduslik saagikus oli 2006 aastal veelgi madalam, kontrollvariandis oli ühe ruutmeetri saagiks ainult 0,3 kg, see on vaid 25% kogusaagist. Pealtväetamine enamasti suurendas saagikust, kuid ka siis oli suuri erinevusi sortide ja katseaastate vahel. Kõikidel antud katsevariantidele olid paralleelsed variandid, kus lisaks tavalisele pealtväetamisele ammooniumsalpeetriga pritsiti osa katseala ka väetise Phosfik lahusega. Väetiselahusega pritsimine suurendas kõigi sortide saagikust.

Tabel 2.2. Söögisibula sortide kogusaagid aastate ja katsevariantide lõikes.

N <sub>min</sub> kg/ha	2004				2005	
	Hercules	Musica	Hyfort	Exhibition	Hercules	Exhibition
50	5,6	3,0	1,7	5,2	3,8	5,1
80	6,3	3,2	1,7	6,0	4,6	5,3
110	6,3	3,4	2,0	5,8	4,1	5,4
140	6,2	3,3	2,3	5,6	3,9	5,4
170	-	-	-	-	5,1	5,8
N <sub>min</sub> kg/ha	2006			2007		
	Hercules	Hyred	Exhibition	Hercules	Exhibition	
50	1,6	1,3	3,3	3,6	2,9	
80	1,8	1,6	2,5	3,7	2,8	
110	1,9	1,2	3,2	3,7	2,9	
140	1,8	1,7	2,8	3,7	3,1	
170	1,7	1,5	2,7	3,9	3,9	

### Kokkuvõte

- Sibula saagikust mõjutas lisaks väetusfoonile oluliselt ka katseaasta ilmastik. Enamasti suurenes väetusfooni tõustes ka sibula saagikus kuid üle 140 kg/ha mineraalset lämmastikku ei ole otstarbekas anda. Suuremate koguste puhul saagikus ei tõusnud, kuid samas suurenes märgatavalt nitraatide sisaldus. Kuna katseala ei olnud võimalik kasta, siis mõjutas sademete puudus samuti oluliselt saagitaset (2006 aastal).
- Pealtväetiste täiendav kasutamine suurendas katses olnud sortide saagikust eelkõige suurte 60...70 mm ja üle 70 mm sibulate osatähtsuse suurenemise tõttu kogusaagist ning vähenes alla 50 mm läbimõõduga sibulate hulk kogusaagis.
- Lämmastikväetise koguste suurendamine tõstis nitraatide sisaldust söödavas osas keskmiselt kuni kaks korda.
- Kuivaine sisaldus sibulates oli väiksem mahedamaitsetes sortides 'Exhibition' ja 'Musica' F1. Ammooniumsalpeetri kasutamine ei mõjutanud oluliselt kuivaine sisaldust, samas suurendas vedelväetise 'Phosfik' kasutamine seda.
- Taimede pritsimisel vedelväetise 'Phosfik' lahusega suurenes sibulate kogusaak ruutmeetrit, samas vähenes nitraatide sisaldus. Vedelväetise kasutamise efektiivsus sõltus

- aga ka sordist ja katseaastast. Nii ei suurenenud sordi 'Hyred' F1 saagikus 2006 aasta katses ning sordi 'Hercules' F1 saagikus 2007 aasta katses.
- Sibula säilivusele avaldavad suurt mõju kasvuaasta kliimatingimused. Suuremad väetusnormid vähendasid sortide 'Musica' F1 ning 'Exhibition' säilivust esimesel katseaastal kuid teisel aastal säilivuses erinevusi ei esinenud. Hästi säilisid sordid 'Hyfort' F1 ja 'Hercules' F1, märtsi lõpuks oli säilituskadu alla 5%.
  - Mahedamaitselisi sorte 'Musica' F1 ja 'Exhibition' ei ole otstarbekas säilitada pikema perioodi vältel; kahekuulise säilitusperioodi lõpuks oli säilituskadu vastavalt 23,1% ja 16,4%. Viiekuulise säilitusperioodi lõpuks oli riknenud 97% 'Musica' F1 ja 59% 'Exhibition' sibulatest.
  - Analüüsidest eraldi vedelväetise Fosfiku mõju selgus, et ilma Fosfikuta variantide puhul oli sibulate säilituskadu keskmisena 11,1%, Fosfikuga variantide puhul vaid 6,6%. Vedelväetise Fosfik tugev positiivne mõju sibulate säilivusele avaldus rohkem sordi 'Hercules' F1 sibulate puhul, sordi 'Hyred' F1 sibulad olid veelgi parema säilivusega ning nende puhul avaldus Fosfiku positiivne mõju alles juuniks, säilitusperioodi lõpuks.

### 3. Istutustiheduse mõju šalottsibula saagikusele ja saagi struktuurile

#### 3.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused

**Töö eesmärk:** Selgitada istutustiheduse ja maha pandava sibula suuruse mõju šalottsibula pealsete ja sibula saagile.

Põldkatse viidi läbi Kalju Saare aiandustalu tootmispõllul Tartumaal Luunja vallas 2004 aastal. Katseala eelviljaks olid ristõielised kultuurid (lill- ja spargelkapsas). Katsepõldu väetati kevadel granuleeritud kompleksväetisega Rekle NPK+mikroelemendid (9-12-16) normiga  $N_{\min}$  50 kg hektarile. Šalottsibul 'Golden Gourmet' tippisibulad saadi OÜ Nordgarden vahendusel.

Kahefaktoriline põldkatse viidi läbi kolmes korduses.

Tippisibul sorteeriti suuruse järgi kahte fraktsiooni:

- A) väikesed, läbimõõduga 1-3 cm
- B) suured, läbimõõduga 3-5 cm.

Istutustiheduse katse rajamiseks moodustati 1 meetri laiune peenar, kuhu vastavalt katseskeemile istutati tippisibul. Erineva istutustiheduse saavutamiseks istutati peenrle 6, 4, 3 või 2 rida. Taimede vahe reas jäeti 15 cm. Šalottsibul pandi maha käsitsi 04. mail. Taimede kasvu ajal rohiti põldu 2 korda. Pealtväetamine toimus 09.juunil ja väetisena kasutati kaltsiumnitraadi (N15,5) ja kaaliumnitraadi (N13,8) segu vahekorras 1:1.

Pealtväetise normiks oli  $N_{\min}$  60 kg/ha. Kui sibulapealsed olid kasvanud värske rohelise sibula müügiks kõlblilikuks (ca 40...55 cm kõrgused), analüüsiti rohelise pealse saagi väljatulekut (Joonis 3.1.). Selleks koristati igast variandist 15 sibulapesa, loeti nende sibulate arv ja kaaluti kaubanduslik saak. Kaubandusliku saagi saamiseks puhastati pesas olevad



Joonis 3.1. Šalottsibula katsepõld Lohkvas, Kalju Saare aiandustalus (09.07.2004.).

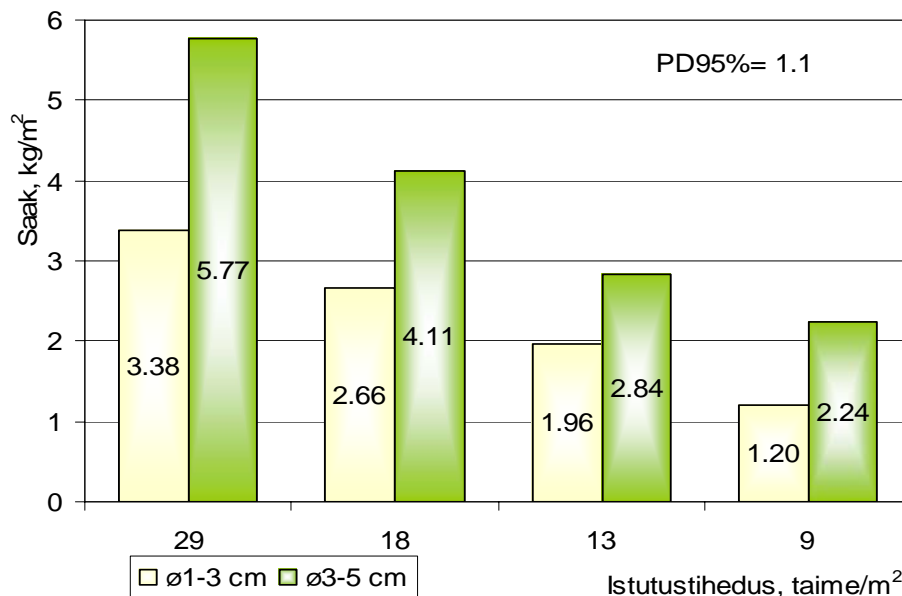
sibulapealsed muljutud ja kuivanud otstega lehtedest. Suurte, läbimõõduga 3-5 cm sibulate variantide pealsesaaki koristati 06. juulil; väikeste sibulate varianti 13. juulil. Istutustiheduse mõju selgitamiseks šalottsibula pealsete nitraatide sisaldusele saadeti proovid analüüsimiseks EMÜ Taimebiokeemia Laboratooriumisse.

Katse koristati käsitsi 10. augustil, kui enamus sibulapealseid oli maha langenud ja kuivanud. Koristatud sibulad kuivatati 2 nädalat ja seejärel kaaluti eraldi mittestandardised, alla 2 cm, 2-4 cm ja üle 7 cm läbimõõduga sibulad ning arvestati saagi struktuur kogumassist.

### 3.2. Katsetulemused

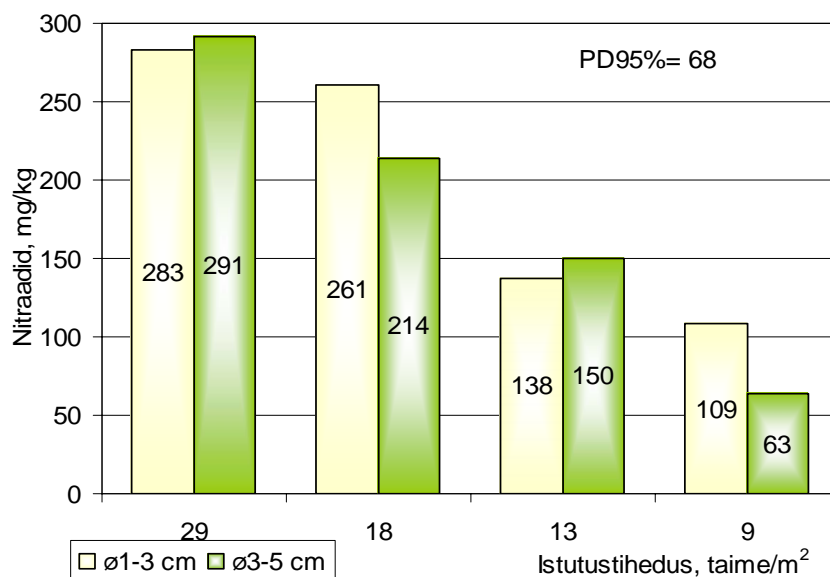
#### Roheliste pealsete saak

Pealsesaak koristati suuremate sibulate variantides 64 päeva ja väiksemate sibulate puhul 71 päeva peale mahapanekut. Suurim saak pinnauhikult ( $5,77 \text{ kg/m}^2$ ) saadi 3-5 cm läbimõõduga variandis tiheda istutuse korral, kus taimede vahe oli  $15 \times 15 \text{ cm}$  (Joonis 3.2.). Istutustiheduse vähenedes saak pinnauhikult vähenes. Väikeste sibulate mahapanekul saadi istutustiheduste keskmisena 2,3 kg ja suurte sibulate variantide keskmisena 3,74 kg ruutmeetritl rohelist müügikõlbulikke pealseid, seega oli suurema läbimõõduga mahapandud sibulate enamsaak 63% ( $\text{PD}_{95\%}=0,55$ ). Tihedaima istutuse ( $29 \text{ taime/m}^2$ ) korral saadi variantide keskmisena rohelisti pealseid ruutmeetritl  $4,58 \text{ kg}$  ning hõredama istutuse ( $9 \text{ taime/m}^2$ ) korral  $1,72 \text{ kg}$ , mis teeb ainult 38% maksimaalsest võimalikust.



Joonis 3.2. Šalottsibula 'Golden Gourmet' roheline pealse saak ( $\text{kg/m}^2$ ) sõltuvalt istutustihedusest ja istutusmaterjali suurusest.

Värskete sibulapealsete kaubastamisel oli varem kehtinud normide järgi maksimaalseks lubatud nitraatide sisalduseks avamaal kasvatatud roheline sibula puhul  $400 \text{ mg/kg}$  värskes massis. Käesolevas katses varieerus nitraatide sisaldus  $63 \text{ mg}$  kuni  $291 \text{ mg}$  kilogrammis (Joonis 3.3.). Mahapandud sibulate suurus ei mõjutanud pealsete nitraatide sisaldust. Samas aga oli usutav mõju istutustihedusel. Tiheduse vähenedes vähenes ka nitraatide sisaldus pealsetes, olles suurusfraktsioonide keskmisena vastavalt  $287, 237, 144$  ja  $86 \text{ mg/kg}$  värskes massis ( $\text{PD}_{95\%}= 48$ ). Hõredaima istutuse korral oli nitraatide sisaldus keskmiselt 70% madalam kui tihedaima istutuse puhul.



Joonis 3.3. Šalottsibula 'Golden Gourmet' roheliste pealsete nitraatide sisaldus (mg/kg värskes massis) sõltuvalt istutustihedusest ja istutusmaterjali suurusest.

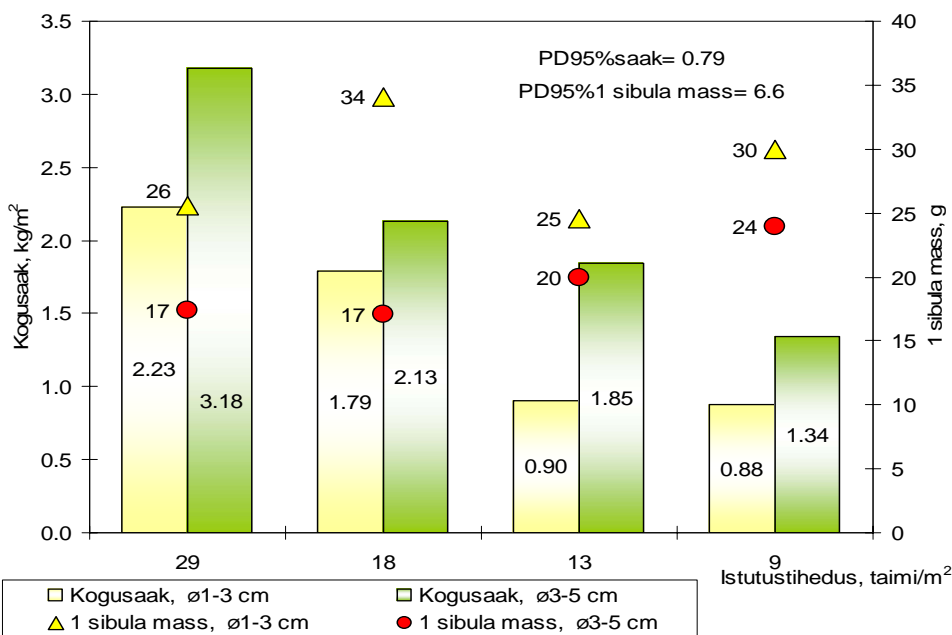
### Sibulasaak

Sarnaselt pealsesaagiga saadi ka sibulasaaki rohkem suurema läbimõõduga sibulatelt (Joonis 3.4.). Istutustiheduste keskmisena saadi suurtelt sibulatelt saaki 2,12 kg ja väikestelt 1,45 kg ruutmeetrilt (PD95%=0,4). Kuuerealiselt peenrassa istutatud (29 taime/m<sup>2</sup>) suurtelt šalottsibulatelt saadi saagiks 3,18 kg ja väikestelt 2,23 kg ruutmeetrilt. Sibulate kogusaak vähenes istutustiheduse hõrenedes märgatavalt ning oli vastavalt 1,34 ja 0,88 kg/m<sup>2</sup>.

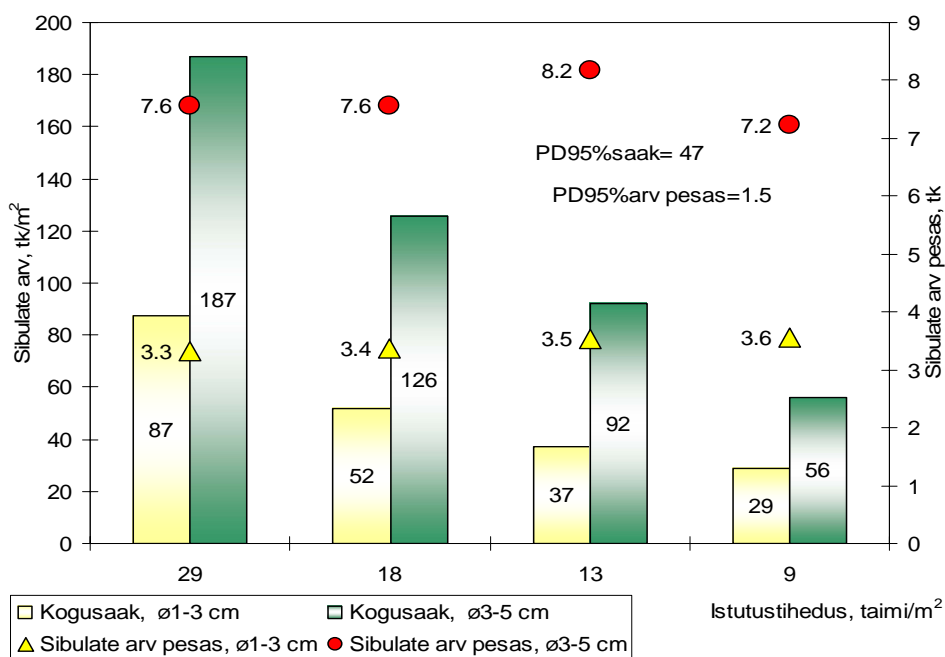
Ühes pesas ja seega ka ruutmeetril oli mahapandud väiksema läbimõõduga sibulate variantides tunduvalt vähem sibulaid. Nii saadi väikestelt keskmiselt 51 ja suurtelt keskmiselt 115 sibulat ruutmeetrilt, ning ühes pesas oli vastavalt 3,4 ja 7,6 sibulat. Istutustiheduse vähenedes vähenes loomulikult ka koristatud sibulate hulk pinnaühikult (Joonis 3.5.). Istutustihedus seevastu ei mõjutanud üldse sibulate arvu pesas. Ühe sibula keskmine mass pesas varieerus 17-34 grammini (Joonis 3.4.). Kahe tihedama istutuse korral (29 ja 18 taime/m<sup>2</sup>) saadi mahapandud väiksematest sibulatest suuremaid sibulaid, hõredamate istutuste korral see vahe kadus.



Šalottsibul 'Golden Gourmet' (vasakul-väikesest, ø1-3 cm istutusmaterjalist saadi suuremad sibulad, kuid pesas oli neid vähem; paremal- ø3-5 cm istutusmaterjalist saadi rohkem kuid väiksemaid sibulaid).



Joonis 3.4. Šalottsibula 'Golden Gourmet' kogusaak (kg/m<sup>2</sup>) ja ühe sibula keskmine mass (g) sõltuvalt istutustihedusest ja istutusmaterjali suurusest.



Joonis 3.5. Šalottsibula 'Golden Gourmet' sibulate arv ruutmeetril (tk/m<sup>2</sup>) ja sibulate arv ühes pesas (tk) sõltuvalt istutustihedusest ja istutusmaterjali suurusest.

### Kokkuvõte

- Istutustiheduse vähenedes langes šalottsibula roheliste pealsete saak pinnaühikult kuid suurenes ühel taimelt saadav saak. Väiksema läbimõõduga sibulate mahapanekul saadi ka vähem pealsesaaki. Istutustihedus ei mõjuta sibulate arvu pesas. Suurema istutusmaterjali korral saadi ka rohkem sibulaid pinnaühikult ning ka ühelt taimelt.
- Hõredama istutuse korral koguneb taime vähem nitraate. Mahapandud sibulate suurus nitraatide sisaldust ei mõjuta.
- Suurim sibula kogusaak saadi 3-5 cm läbimõõduga ja tiheda istutuse (29 taimi/m<sup>2</sup>) korral, 3,18 kg/m<sup>2</sup>; ning väikseim saak hõreda istutuse (9 taimi/m<sup>2</sup>) ja väikese algmaterjali korral vastavalt 0,88 kg/m<sup>2</sup>.

## 4. Multši ja istutustiheduse mõju hiidsibula saagi kujunemisele

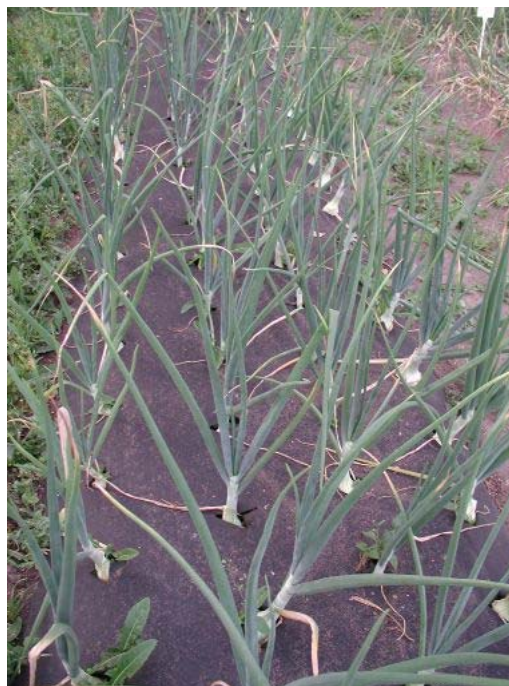
### 4.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused

**Töö eesmärk:** Selgitada istutustiheduse ja multši mõju hiidsibula saagile.

Põldkatsed viidi läbi Tartumaal, Luunja vallas, Kalju Saare köögiviljakasvatustalus aastatel 2004-2005. Katses kasutati hiidsibula sorti 'Exhibition'. Istutusmaterjaliks kasutati seemnetest ettekasvatatud istikuid. Seemned külvati 260-pesalistesse istikukassetitesse märtsis. Taimede ettekasvatamisel ajal väetati kassetitaimi kahel korral kaaliumnitraadi 0,25% lahusega.

Katse kavandati kahefaktorilisena: multši mõju ja istutustiheduse mõju. Katse rajamiseks tehti ühe meetri laiused peenrad. Pooled peenardest kaeti tekstiilmultši kangaga (50gr/m<sup>2</sup>). Taimed istutati käsitsi peenardesse 4. mail 2004 ja 17. mail 2005. Erineva istutustiheduse saamiseks istutati taimed peenardesse 3-, 4- ja 5-realiselt. Kõikides variantides jäeti taimede vahekaugusteks reas 20 cm. 3-realises peenras jäi ridade vahekaugusteks 30 cm, 4-realises peenras 25 cm ja 5-realises variandis 15 cm. Kõik variandid rajati kolmes korduses. Multšiga katseosas lõigati vastavalt mõõdetud kohtadesse kangasse istutusaugud. Taimede kasvu ajal rohiti ilma multšita katseosa kaks korda ning multšiga katseosas rohiti aukudes välja tunginud umbrohtusid. Kasvu ajal pealtväetati taimi ühel korral kaltsiumnitraadi (N15,5) ja kaaliumnitraadi (N13,8) seguga vahekorras 1:1. Pealtväetise normiks oli N<sub>min</sub> 60 kg/ha.

Katsesibulad koristati käsitsi augusti lõpus. Koristatud sibulad kuivatati kilekasvuhoones. Sibulad puhastati kuivanud lehtedest, kaaluti ja mõõdeti. Kõikidel sibulatel mõõdeti nihk-kaliibri abil läbimõõdud ja pikkused ning arvutati sibula kuju indeks (pikkuse/laiuse suhe). Sibula nitraatide sisalduse määrati EMÜ Taimebiokeemia Laboratooriumis.



*Hiidsibula 4-realine istutustihedus tekstiilmultšil, 17.07.2005.*

### 4.2. Katsetulemused

Hiidsibula saagikus varieerus istutustiheduse katses 2,79 kuni 6,45 kg/m<sup>2</sup> (tabel 4.1.). 2004 aastal saadi istutustiheduste keskmisena multšiga sibulatelt saaki 5,76 kg ja ilma multšita kasvanud variantidelt 4,91 kg ruutmeetritl (PD95%=0,39) – enamsaak 20%. 2005 aastal saadi istutustiheduste keskmisena multšiga katsevariantidelt saaki 3,53 kg ja ilma multšita kasvanud variantidelt 3,49 kg ruutmeetritl (PD95%=0,34). Seega olid sel katseaastal keskmised saagid multšiga ja multšita katseosalt peaaegu võrdsed.

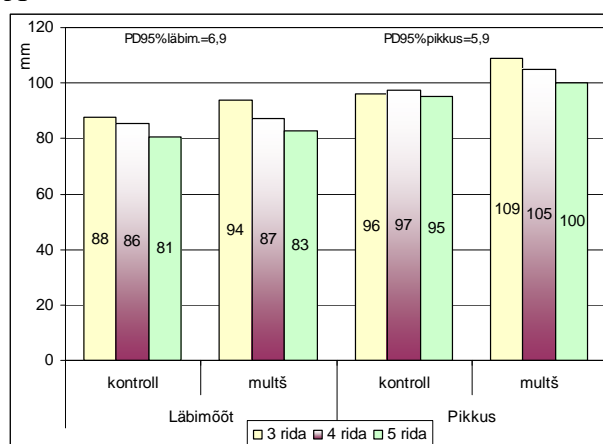
Istutustiheduse suurenedes vähenes sibula keskmine mass 2004 aastal nii ilma multšita kui ka multšiga variandis. Siiski, sibula massi vähenemine oli väiksem ilma multšita kasvanud variandis. 2005 aastal jäi istutustiheduse muutudes sibula keskmine mass multšiga variantides ühtlasemaks kui ilma katteta variantide puhul. Vahed ühe sibula keskmise massi osas olid ainult 3-realise istutuse puhul multšiga ja multšita variantide sibulatel, teiste variantide puhul olulisi erinevusi sibula suuruse osas ei olnud.

Tabel 4.1. Hiidsibula 'Exhibition' kogusaak (kg/m<sup>2</sup>) ja ühe sibula keskmine mass (g) sõltuvalt istutustihedusest ja tekstiilmultši kasutamisest.

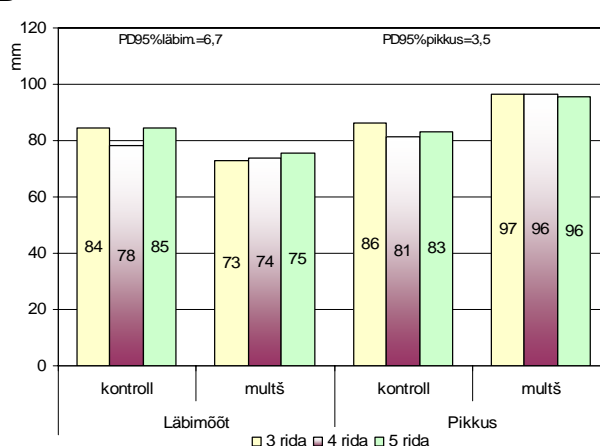
Istutus- tihedus	Kogusaak, kg/m <sup>2</sup>				Sibula keskmine mass, g			
	Kontroll		Multš		Kontroll		Multš	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
3	4,53	3,07	5,36	2,79	381	307	514	260
4	4,95	3,18	5,46	3,34	373	238	415	251
5	5,26	4,22	6,45	4,46	320	253	360	268
PD95%	0,67	0,34	0,67	0,34	55	32	55	32

Multši kasutamine ei mõjutanud sibula keskmist läbimõõtu 2004 aastal, küll aga vähenes sibula läbimõõt istutustiheduse suurenedes (joonis 4.1.A). Tekstiilmultšil kasvanud sibulad olid seevastu veidi pikemad kui ilma multšita kasvanud. 2005 aastal oli ilma multšita kasvanud sibulate keskmine läbimõõt (82,3 mm) suurem kui tekstiilmultšil kasvanud sibulatel (74 mm), istutustihedus mõju ei avaldanud (joonis 4.1.B). Tekstiilmultšil kasvanud sibulad olid seevastu pikemad (96,3 mm) kui ilma multšita kasvanud (83,3 mm), sibula pikkuse osas istutustiheduse mõju ei avaldunud.

A



B



Joonis 4.1. Hiidsibula 'Exhibition' sibula keskmine läbimõõt ja pikkus sõltuvalt istutustihedusest ja tekstiilmultši kasutamisest. A – 2004, B – 2005.

#### Hiidsibula nitraatide ja kuivaine sisaldus

Nitraatide sisaldus hiidsibulas varieerus 2004 aastal 32 - 60 mg ja 2005 aastal 47 - 116 mg kilogrammis (tabel 4.2.). Nitraatide sisaldusele avaldas rohkem mõju katseaasta ilmastik kui istutustihedus või multš kasutamine. Hiidsibula kuivaine sisalduses ei esinenud olulisi erinevusi sõltuvalt istutustihedusest ja multši kasutamisest.

Tabel 4.2. Hiidsibula 'Exhibition' kuivaine (%) ja nitraatide (mg/kg) sisaldus sõltuvalt istutustihedusest ja tekstiilmultši kasutamisest.

Istutus- tihedus	Nitraatide sis., mg/kg				Kuivaine sis., %			
	Kontroll		Multš		Kontroll		Multš	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
3	45	47	34	57	6,7	6,1	6,4	6,4
4	32	65	37	56	6,6	5,8	6,7	6,0
5	60	74	37	116	6,4	6,4	6,7	6,1
PD95%	7	12	7	12	0,3	0,8	0,3	0,8



## Kokkuvõte

- Tekstiilmultšiga kaetud peenralt saadi 2004 aastal 20% suurem sibulasaak, kuid 2005 aastal saagis erinevust ei täheldatud. Tihedama istutuse korral saadi rohkem saaki pinnaühikult.
- Istutustiheduse suurenedes vähenes sibula keskmine mass 2004 aastal. Samal aastal oli tekstiilmultšiga kaetud variantides ühe sibula mass suurem. Järgneval katseaastal erinevad istutustihedused ega tekstiilmultšiga katmine ei mõjutanud sibula keskmist massi.
- Multši kasutamine ei mõjutanud sibula keskmist läbimõõtu, küll aga vähenes sibula läbimõõt istutustiheduse suurenedes. Tekstiilmultšil kasvanud sibulad olid seevastu veidi pikemad kui ilma multšita kasvanud.
- Tekstiilmultšil kasvanud sibula nitraatidesisaldus oli väiksem.

## **5. Istutusmaterjali suuruse mõju ajatussibula roheline pealse saagile**

### **5.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused**

**Töö eesmärk:** Selgitada erinevate sibulasortide ajatusmaterjali suuruse mõju sibula rohelistele pealsetele saagile.

Katsed toimusid Tartumaal, Luunja vallas Kalju Saare aiandustalus köetud kilekasvuhoones 2005-2006 aastal.

2005 aastal teostati kaks ajatuskatset. Ajatusmaterjali jaoks kasutati plastmassist külvikaste mõõtudega 29x43 cm, milles oli kasutusel tavaline istikuturvas. Esimene katse tehti šalottsibula sordiga 'Golden Gourmet'. Katses oli 5 varianti neljas korduses. Ajatusmaterjal oli jagatud erinevatesse suurusklassidesse läbimõõdu järgi: 1-2 cm; 2-3 cm; 3-4 cm; 4-5 cm ja >5 cm. Teises katses kasutati sorte 'Stuttgarter Riesen' ja 'Wolska'. Poola päritolu sort 'Wolska' oli jagatud kaheks osaks, pooled sibulad olid lõigatud (sibula kaelad olid ära lõigatud ning osa pealmisi soomuseid eemaldatud). Sordiga 'Stuttgarter Riesen' seda teha ei saanud, kuna ei olnud piisavalt ajatusmaterjali. Ajatusmaterjal oli jagatud erinevatesse suurusklassidesse läbimõõdu järgi.

2006 aastal korrati ajatusmaterjali suuruse katset šalottsibula sordiga 'Golden Gourmet'.

Enne ajatusmaterjali mahapanekut leotati sibulaid 24 tundi vees. Seejärel pandi sibulad istikuturbaga täidetud kastidesse tihedalt üksteise kõrvale. Peale sibulate istutamist loeti ära igasse kasti pandud sibulad ning kaaluti. Peale raputati õhuke kiht turvast ning kastid asetati seejärel lavatile. Ajatussibula kasvukiiruse analüüsimiseks loeti kasvamaläinud sibulate hulk 12-20 peale mahapanekut. Igas kastis loeti üle kasvama läinud sibulate arv, mille põhjal arvutati kasvamamineku protsent. Sibulapealsete saak koristati 30-37 päeva peale katse rajamist.

Koristamise ajal kaaluti iga variandi kogusaak ning arvutati pealsete saak ruutmeetritl.

Šalottsibul on paljupungaline sibulaliik, mille ühest istutatud sibulast võib kasvada kuni 20 uut sibulat. Ajatamise jooksul ei jõua uued sibulad moodustuda, kuid igast pungast areneb



*Šalottsibula ajatamine külvikastis.*

üks lehekimp. Kuna ajatatud sibulat müüakse tavaliselt kimbukaubana, siis kaaluti eraldi ka iga variandi saak 10 lehekimbuna. Lisaks mõõdeti sibulapealsete pikkus ja loendati lehtede arv igal varrel. Sibulapealsete kuivaine ja nitraatide sisalduse määramiseks saadeti proovid EMÜ Taimebiokeemia Laboratooriumisse.

## 5.2. Katsetulemused

### 5.2.1. Šalottsibula 'Golden Gourmet' ajatamine

#### Kasvuaegne areng

Kasvuaegselt mõõdeti sibulate kasvamineku protsenti (tabel 5.1.). 2005 aasta esimesel mõõtmise päeval (12 päeva peale istutamist) oli kiireima kasvuga suurusklass 1-2 cm (90%). Aeglaseima kasvuga oli > 5 cm (45%) läbimõõduga sibulad, mis oli poole vähem kui suurusklassi 1-2 cm kasvamineku protsent. Teiseks mõõtmispäevaks oli kogu katse kasvamineku protsent enamuses ühtlustunud. Teiste suurusklassidega võrreldes oli 4-5 cm läbimõõduga sibulad vähem kasvama läinud, kui teiste suurusklasside kasvamineku protsent oli üle 90% siis 4-5 cm läbimõõduga sibulatel oli 86,3%. 2006 aastal esimesel mõõtmise päeval (15 päeva peale istutamist) olid kõigi suurusklasside kasvamineku protsendid kõrgemad (1-2 cm 90% ja >5 cm 59%) kui 2005 aastal. Samas teisel mõõtmise päeval olid suurusklassid 4-5 cm (78%) ja >5 cm (75%) madalama kasvamineku protsendiga kui samade suurusklasside sibulad 2005 aastal (4-5 cm 78% ja >5 75%).

Tabel 5.1. Šalott 'Golden Gourmet' kasvamineku protsendid erinevas kasvujärgus.

Variant	Kasvamineku %			
	2005		2006	
	12 päev	19 päev	15 päev	20 päev
1-2	90a	97,5a	90a	99a
2-3	70b	93,8a	87a	98a
3-4	60c	93,8a	82a	98a
4-5	50d	86,3b	70b	78b
>5	45d	92,5a	59c	75b
PD95%	9	6	10	7

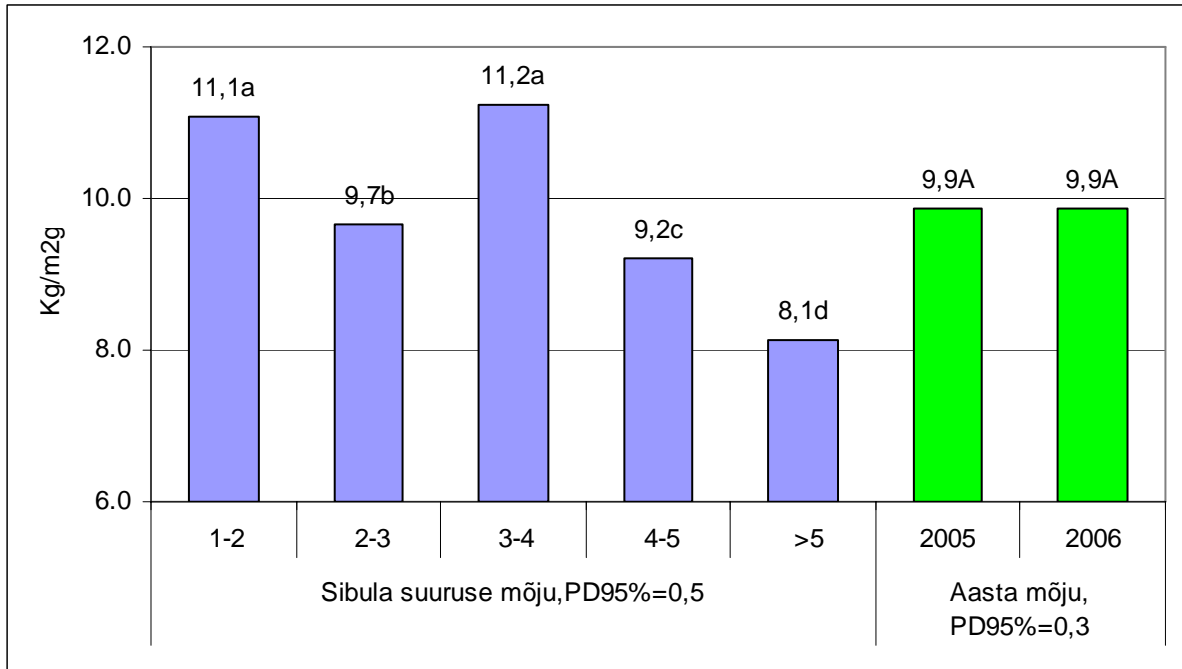
Sarnase tähega tähistatud variantidel ei ole statistiliselt usutavat erinevust 95% tõenäosuse juures.

#### Saak

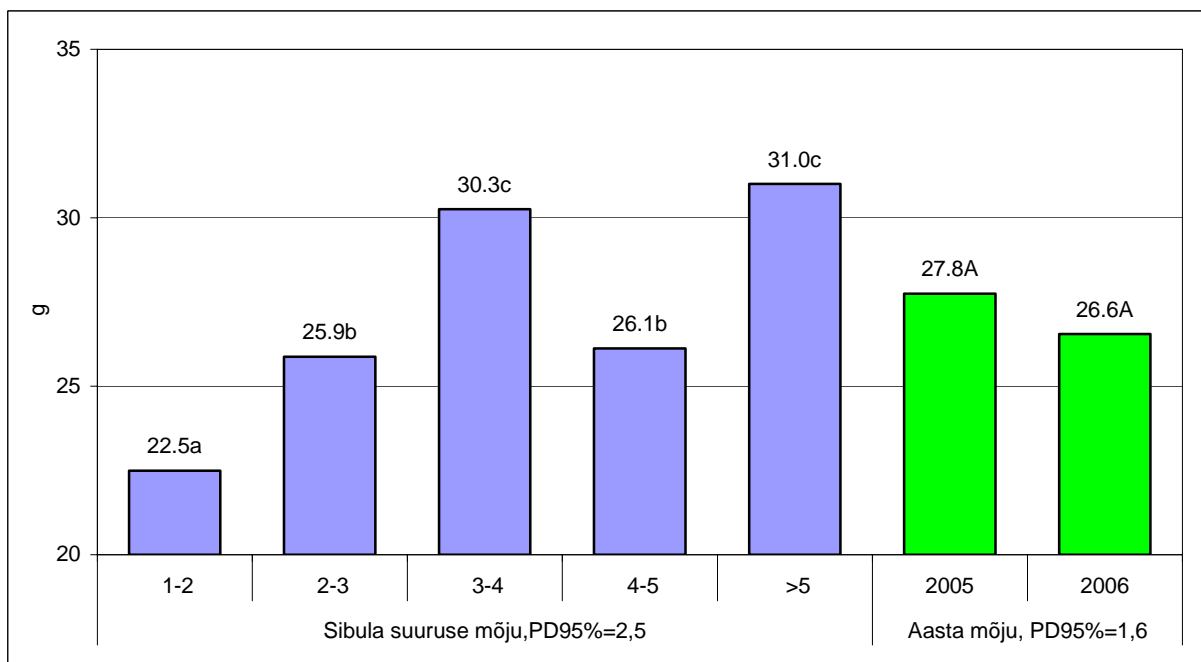
Saagid ruutmeetrit jagunesid erinevate suurusklasside vahel enamvähem võrdselt. Suuremad saagid olid klassidel 1-2 cm ja 3-4 cm (11,1 kg/m<sup>2</sup> ja 11,2 kg/m<sup>2</sup>) (joonis 5.1), neil omavahel ei olnud statistilist erinevust. Suurusklasside omavahelises võrdluses oli kõige väiksema pealsete saagiga suurusklass >5 cm (8,1 kg/m<sup>2</sup>). See tuleneb sibulate erinevast istutustihedusest, sest >5 cm sibulaid läheb vähem istutuskasti kui teiste suurusklasside sibulaid. Suurusklassidel 2-3 cm (9,7 kg/m<sup>2</sup>) ja 4-5 cm (9,2 kg/m<sup>2</sup>) oli saak keskmine. Tulemuste põhjal on näha, et mida suurema läbimõõduga istutusmaterjal, seda madalam on saak. Aastate 2005 ja 2006 omavahelises võrdluses ei esinenud usutavat erinevust nende kahe aasta vahel.

Ajatusmaterjali kümne võrse mass jagunes katses erinevalt (joonis 5.2). Kõige väiksem 10 võrse mass oli suurusklassil 1-2 cm (22,5g) ja suurim suurusklassil >5 cm (31g). See tulenes sellest, et suurusklassil >5 cm oli istutustihedus hulga väiksem ja lehtedel oli ruumi areneda ka laiusesse tootes laiemaid lehti. See ei olnud mitte ainult istutustihedusest tingitud vaid ka

sibula läbimõõdust. Mida suurem on sibula läbimõõt, seda rohkem ruumi oli lehtedel kasvada, seda suuremad ning tugevamad lehed tulid. Keskmise 10 võrse massi andsid suurusklassid 2-3 cm (25,9g) ja 4-5 cm (26,1g). Suurusklassi 3-4 cm (30,3g) ja >5 cm (31g) vahel ei olnud statistiliselt usutavat erinevust. Aastate võrdluses ei olnud samuti statistiliselt usutavat erinevust.

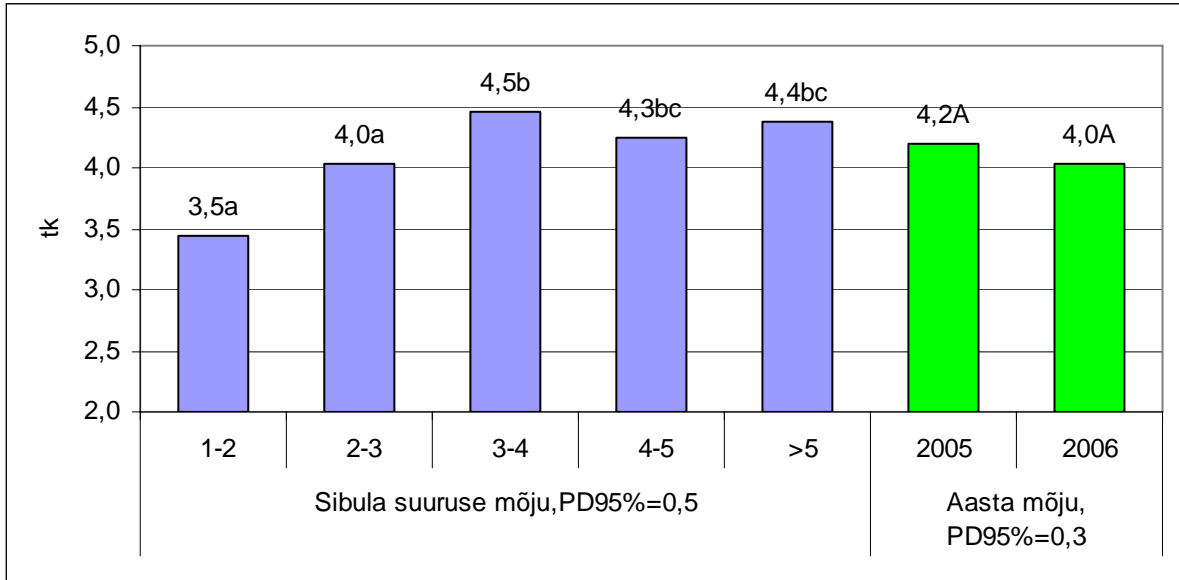


Joonis 5.1. Šalott ‘Golden Gourmet’ erinevate suurusklasside saagid kilogrammides ruutmeetrilt. Sarnase tähega tähistatud variantidel ei ole statistiliselt usutavat erinevust 95% tõenäosuse juures.

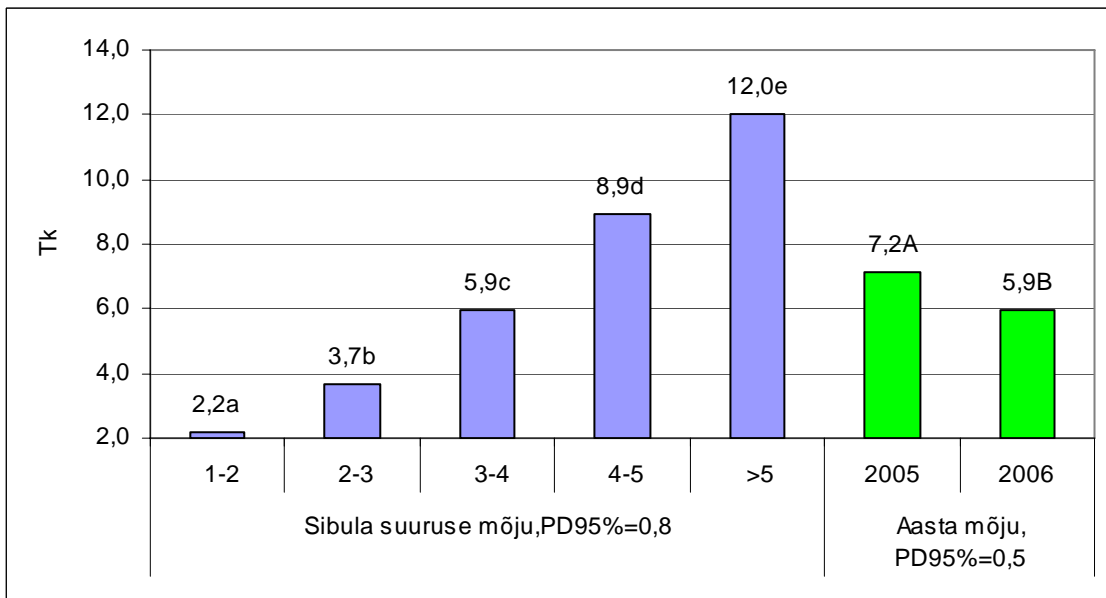


Joonis 5.2. Šalott ‘Golden Gourmet’ 10 võrse mass grammides erinevate suurusklasside lõikes. Sarnase tähega tähistatud variantidel ei ole statistiliselt usutavat erinevust 95% tõenäosuse juures.

Kõige suurema keskmise lehtede arvuga varre kohta oli suurusklass 3-4 cm ( 4,5tk) (joonis 5.3.). Sellele järgnesid väikese vahega suurusklassid >5 cm sibula läbimõõduga (4,4 tk), 4-5 cm (4,3 tk) ja 2-3 cm (4,0 tk). Kõige väiksem keskmine lehtede arv oli suurusklassil 1-2 cm (3,5 tk). Mida väiksem on sibula läbimõõt, seda vähem lehti ühe taimevarre kohta kasvas. Enamjaolt on lehtede keskmine arv ühtlane erinevatel suurusklassidel v.a. suurusklass 1-2 cm, mille keskmine lehtede arv jäi alla 4 lehe varre kohta.



Joonis 5.3. Šalott ‘Golden Gourmet’ keskmine lehtede arv varre kohta erinevatel sibula suurusklassidel. Sarnase tähega tähistatud variantidel ei ole statistiliselt usutavat erinevust 95% tõenäosuse juures.



Joonis 5.4. Šalott ‘Golden Gourmet’ keskmiselt saadud võrseid erinevate suurusklassi sibulatelt. Sarnase tähega tähistatud variantidel ei ole statistiliselt usutavat erinevust 95% tõenäosuse juures.

Šalottsibula sort ‘Golden Gourmet’ on üks neid sorte, millel areneb ühe sibula kohta keskmiselt rohkem pealseid kui teistel sortidel. Pealsete arv sibula kohta erines igal

suurusklassil (joonis 5.4.). Erineva suurusega sibulatelt saadud pealsete arvul on statistiliselt usutav erinevus, mida suurema läbimõõduga sibul, seda rohkem pealseid suutis sibul kasvatada. Kõige rohkem pealseid kasvatas sibulate suurusklass >5 cm (12 tk). Järgnevatel suurusklassidel oli pealsete arv vastavalt: 4-5 cm (8,9 tk), 3-4 cm (5,9 tk) ja 2-3 cm (3,7 tk). Kõige väiksema keskmise pealsete arvuga oli suurusklass 1-2 cm (2,2 tk). Sibulate läbimõõduga >5 cm ja 1-2 cm keskmine pealsete arv erines üksteisest mitmekordselt (peaaegu 6-kordelt). Aastate 2005 ja 2006 pealsete koguse vahel oli statistiliselt usutav erinevus, aastal 2005 oli keskmiselt pealseid rohkem kui aastal 2006.

### Keemiline koostis

Sibulate kuivainesisaldus jääb tavaliselt vahemikku 7-14%, sibula lehtedes on kuivainesisaldus sellest 1-2% võrra madalam (tabel 5.2.). Kõige kõrgem nitraatidesisaldus oli suurusklassil 1-2 cm (400 mg/kg) ja kõige madalam suurusklassil >5 cm (84 mg/kg). Erinevatel suurustel olid erineva suurusega: 1-2 cm 400 mg/kg, 2-3 cm 190 mg/kg, 3-4 cm 190 mg/kg, 4-5 cm 79 mg/kg ja >5 cm 84 mg/kg. Katse tulemustest on näha, et ükski sibula suurusklass ei ületanud lubatud nitraatide sisalduse ülemäära. 2005 aastal jäid suurusklassid 2-3 cm, 3-4 cm, 4-5 cm ja >5 cm tugevasti alla maksimaalselt lubatud nitraatidesisalduse piiri, samas sibula suurusklassil 1-2 cm oli nitraadi sisaldus 428,4 mg/kg mis oli teistest märkimisväärselt kõrgem. 2006 aastal jäi nitraatide sisaldus kõikidel suurusklassidel vahemikku 150-370 mg/kg, kuid statistiliselt usutavat erinevust kahe aasta katsetulemustel ei olnud.

Kuivainesisalduse protsendid jagunesid katse lõikes kasvavas suuruses järgnevalt: 1-2 cm (6,0%), 3-4 cm (7,3%), >5 cm (7,8%), 2-3 cm (7,6%) ning kõige kõrgem kuivainesisaldus oli sibulatel 4-5 cm läbimõõd (8,0%). Aasta 2005 ja 2006 vahel oli statistiliselt usutav erinevus.

Tabel 5.2. Šalott 'Golden Gourmet' kuivaine- ja nitraatidesisaldus erinevate sibula suurusklasside lõikes kahe katseaasta keskmisena.

Variant	KA%	NO <sub>3</sub> -N mg/kg
1-2	6,0a	400a
2-3	7,6b	190b
3-4	7,3c	190b
4-5	8,0d	79c
5>	7,8c	84c
<i>PD95%</i>	<i>0,06</i>	<i>6</i>
2005	7,1A	102A
2006	7,6B	275A
<i>PD95%</i>	<i>0,04</i>	<i>4</i>

Sarnase tähega tähistatud variantidel ei ole statistiliselt usutavat erinevust 95% tõenäosuse juures. KA%- kuivainesisalduse protsent.

### 5.2.2. 'Stuttgarter Riesen' ja 'Wolska' ajatamine

#### Kasvuaegne areng

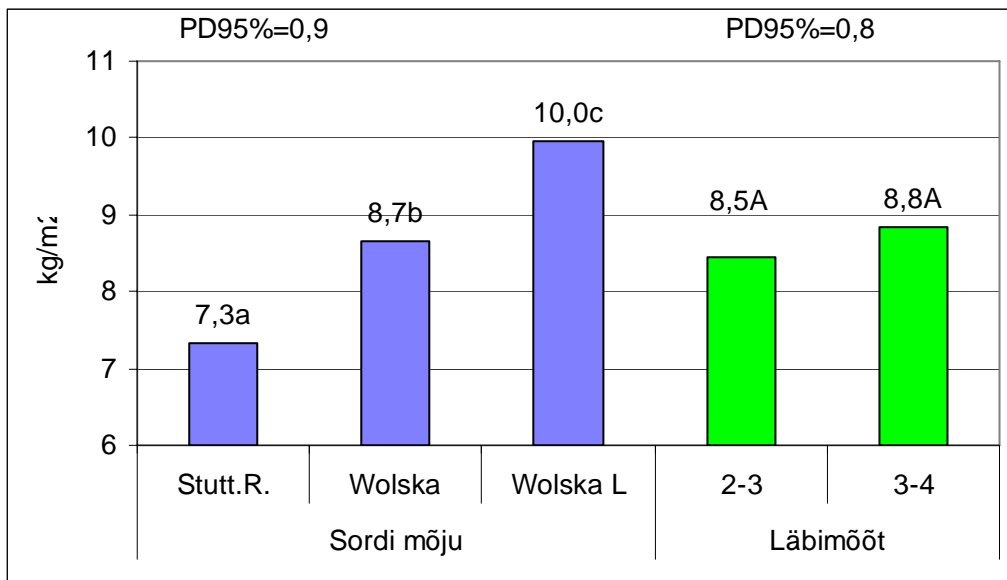
Kasvuaegsel mõõtmisel selgus (tabel 5.3.), et 12-ndal päeval sordi 'Wolska' 'L' (96%) sibulad olid kiirema esialgse arenguga kui lõikamata sibulad ('Stuttgarter Riesen' 73% ja 'Wolska' 76%). Samas oli Poola sort kiirem sordist 'Stuttgarter Riesen' (73%). 19-ndal päeval oli areng enamvähem ühtlustunud ning mingeid suuri erinevusi ei olnud. Mitte ainult sortide vahel, vaid ka suurusklasside vahel (2-3 cm 96% ja 3-4 cm 97%). Erinevate suurusklasside sibulate kasvamamineku protsent oli sarnaselt ühtlane kogu katse jooksul.

Tabel 5.3. Sortide 'Stuttgarter Riesen' ja 'Wolska' ajatusmaterjali kasvamamineku protsendid erinevas kasvujärgus.

Kasvamamineku %		
Sort	12 päev	19 päev
Stutt. R.	73a	97a
Wolska	76a	95a
Wolska L	96b	98a
PD95%	7	3
Läbimõõt		
2-3	81A	96A
3-4	82A	97A
PD95%	6	2

#### Saak

Saakide jaotus sortide vahel oli järgnev (joonis 5.5.): kõige väiksema saagiga oli 'Stuttgarter Riesen' (7,3 kg/m<sup>2</sup>), seejärel 'Wolska' lõikamata (6,7 kg/m<sup>2</sup>) ja kõige suurema saagi ruutmeetrilt andis 'Wolska' 'L' sibulad (10,0 kg). Saakide erinevus sortide lõikes oli päris märkimisväärne. Sibulate suurusklasside vahel statistiliselt usutavat erinevust ei olnud. Sibulad läbimõõduga 2-3 cm andsid saaki 8,5 kg/m<sup>2</sup> ja 3-4 cm 8,8 kg/m<sup>2</sup> kohta. Ainukesed erinevused saagi suurusel olid seega sortide lõikes.

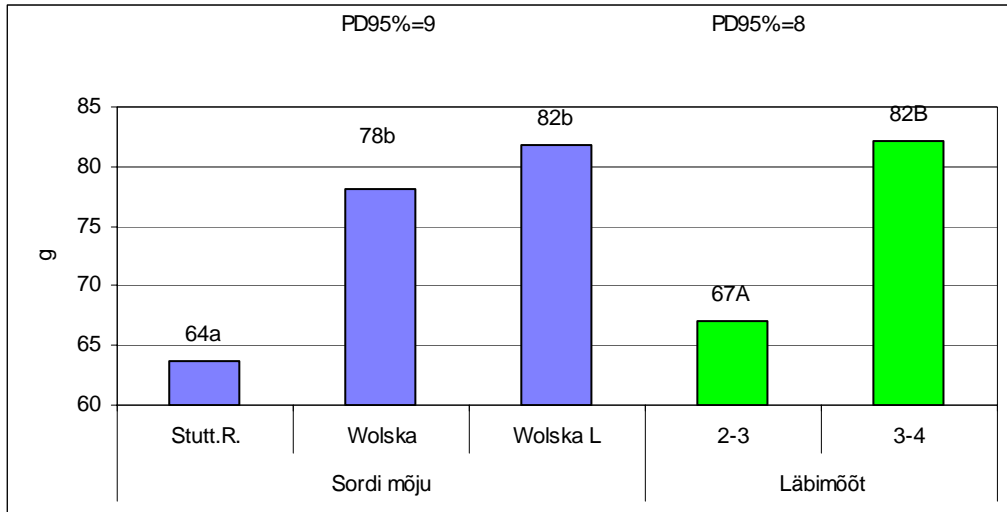


Joonis 5.5. Sortide 'Stuttgrater Riesen', 'Wolska' ja 'Wolska' 'L' pealsete kogusaak ruutmeetrilt. Sarnase tähega tähistatud variantidel ei ole statistiliselt usutavat erinevust 95% tõenäosuse juures.

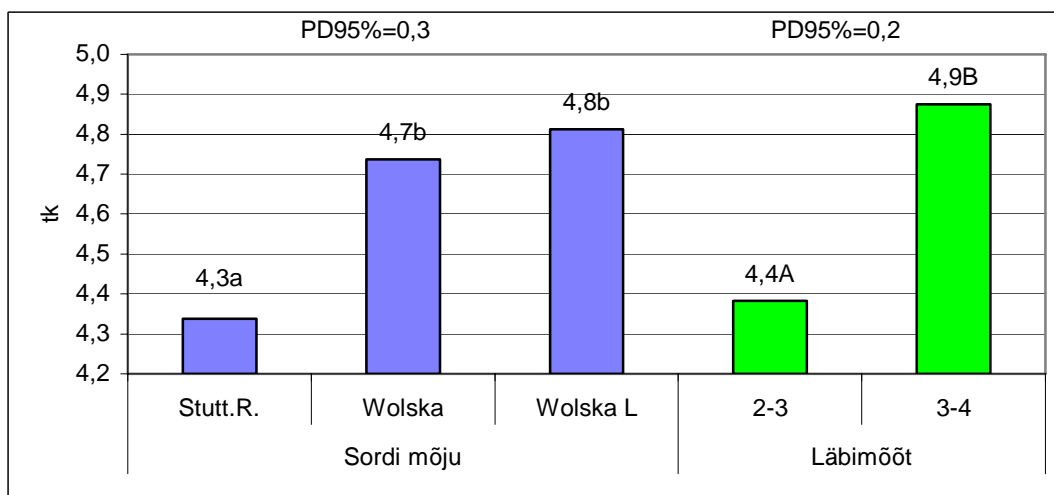
Sortide võrdluses andis kõige suurema 10 võrse massi (joonis 5.6.) 'Wolska' 'L' (82g), kuid 'Wolska' lõikamata sibulate 10 võrse massi (78g) ja 'Wolska' L massil ei olnud statistiliselt usutavat erinevust. Kõige väiksema 10 võrse massiga oli 'Stuttgarter Riesen' (64g).

Suurusklasside võrdlusel oli suurem 10 võrse mass 3-4 cm sibulatel ( 82g) võrreldes 2-3 cm läbimõõduga sibulatega (67g).

Lehtede arvul oli erinevusi ainult sorti 'Wolska' ja 'Stuttgarter Riesen' vahel (joonis 5.7.). 'Wolska' ja 'Wolska 'L andsid mõlemad peaaegu ühesuguse arvu lehti ('Wolska' 4,7 ja 'Wolska 'L 4,8 lehte), kus statistiliselt usutavat erinevust ei olnud. Tunduvalt vähem lehti varre kohta tuli sordil 'Stuttgarter Riesen' (4,3). Statistiliselt usutav erinevus oli suurusklasside vahel. Suurusklassi 2-3 cm läbimõõduga sibulad andsid keskmiselt 4,4 lehte varre kohta ja 3-4 cm suurusklass andis 4,9 lehte varre kohta. Nende vahel oli päris suur erinevus.



Joonis 5.6. Sibulate 'Stuttgarter Riesen', 'Wolska' ja 'Wolska 'L pealsete kümne võrse mass grammides sordi ja läbimõõdu lõikes.



Joonis 5.7. 'Stuttgarter Riesen', 'Wolska' ja 'Wolska 'L lehtede arv sortide ja sibula läbimõõdute lõikes. Sarnase tähega tähistatud variantidel ei ole statistiliselt usutavat erinevust 95% tõenäosuse juures.

### Keemiline koostis

Nitraatide määramine sordist 'Stuttgarter Riesen' kahjuks ebaõnnestus ning kordusanalüüsi ei saanud enam katsematerjali puudumise tõttu teha. Ajatusele eelnenud sibulakaela lõikamine ei mõjutanud nitraatide kogunemist pealsetesse (tabel 3.5.).

Samuti ei olnud mõju nitraatide sisaldusele ajatusmaterjali suurusel.

Kuivaine määramise tulemustest on näha, et kõige kõrgema kuivaine sisaldusega oli 'Stuttgarter Riesen' pealsed (7,56%) ning kõige väiksema kuivaine sisaldusega oli lõikamata sibulakaelaga 'Wolska' (5,76%).

Sortide keskmisena oli väiksema läbimõõduga ajatusmaterjali kasutamisel sibulapealsete kuivaine sisaldus kõrgem.

Tabel 3.5. Sortide 'Stuttgarter Riesen' ja 'Wolska' kuivaine- ja nitraatidesisaldus.

Sort	KA%	NO <sub>3</sub> -N mg/kg
Stuttgarter R.	7,56a	X
Wolska	5,76b	137a
Wolska L	6,43c	156a
PD95%	0,1	50
Läbimõõt		
2-3	6,75a	147a
3-4	6,42b	146a
PD95%	0,1	50

### Kokkuvõte

Katsed sordiga šalottsibul 'Golden Gourmet':

- Šalottsibula 'Golden Gourmet' puhul saadi suurim saak ruutmeetri kohta suurusklassidelt 1-2 cm ja 3-4 cm.
- Sibula pealsete kuivainesisalduse protsent oli kõige suurem suurusklassil 4-5 cm.
- Kõige kõrgem nitraatide sisaldus sibula pealsetes oli suurusklassil 1-2 cm.

Katse sortidega 'Stuttgarter Riesen' ja 'Wolska':

- Võrreldes sorte 'Stuttgarter Riesen' ja 'Wolska', andis kõige suurema saagi ruutmeetrilt 'Wolska' L (10 kg).
- Kuivaine sisalduse protsent oli kõige suurem sordil 'Stuttgarter Riesen' (7,6%).
- Sordi 'Wolska' sibulate lõikamine andis juurde sibulate kiirema kasvu ja ühtlasema arengu.
- Suurema saagi ja teised näitajad (lehtede arv pesas, lehtede pikkus, 10 võrse mass, saaks kg/m<sup>2</sup>) andis selles katses suurusklass 3-4 cm.

## **6. Porrulaugu saagikus ja saagi kvaliteet sõltuvalt istutustihedusest**

### **6.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused**

**Töö eesmärk:** Selgitada istutustiheduse mõju porrulaugu saagikusele ja saagi kvaliteedile.

Põldkatsed kahe porrulaugu sordiga viidi läbi Kalju Saare aiandustalu tootmispõllul Tartumaal Lohkva külas aastatel 2003-2004.

Katses kasutatud sordid:

'**Lancia**' (*Bejo Zaden*) Kõrge saagipotentsiaaliga kiirekasvuline sort peamiselt varajaseks saagiks. Kasvuaeg väljaistutamisest saagikoristuseni ca 81 päeva.

'**Lancelot**' (*Bejo Zaden*) Sinakas-roheliste lehtedega sort hilissügisese saagi jaoks. Kasvuaeg väljaistutamisest saagikoristuseni ca 95 päeva. Sobib säilitamiseks.



Porrulaugu seeme külvati kasvuhoonesse kassetti (260 ava) märtsis. Taimede ettekasvatamisel ajal väetati kassetitaimi kahel korral kaaliumnitraadi 0,25% lahusega. Mõlemad sordid istutati avamaale mai lõpus. Reavahe porrulaugu põllul oli 65 cm. Mõlema sordi puhul kasutati katses 4 erinevat istutustihedust, kus taimede vahe reas istutamisel oli:

1. 5 cm
2. 10 cm
3. 15 cm
4. 20 cm.

Kasvuperioodil pealtväetati porrulauku kahel korral ja väetisena kasutati kaltsiumnitraadi (N15,5) ja kaaliumnitraadi (N13,8) segu vahekorras 1:1. Pealtväetise normiks kummalgi korral oli  $N_{\min}$  35 kg/ha. Kogu katseala vahelthariti (muldamine) neljal korral kasvuperioodi jooksul ja rohiti käsitsi kahel korral.

Varajasem porrulaugu sort 'Lancia' koristati 29.augustil ja hilisem sort 'Lancelot' 29.septembril. Saagi koristamisel hinnati müügikõlblikuks puhastatud taimede ebavarre pikkust, läbimõõtu ning massi. Nitraatide sisalduse määramiseks saadeti proovid analüüsimiseks EMÜ Taimebiokeemia laboratooriumisse.



*Porrulaugu istutustiheduse katse rajamine 20.mai, 2004.*

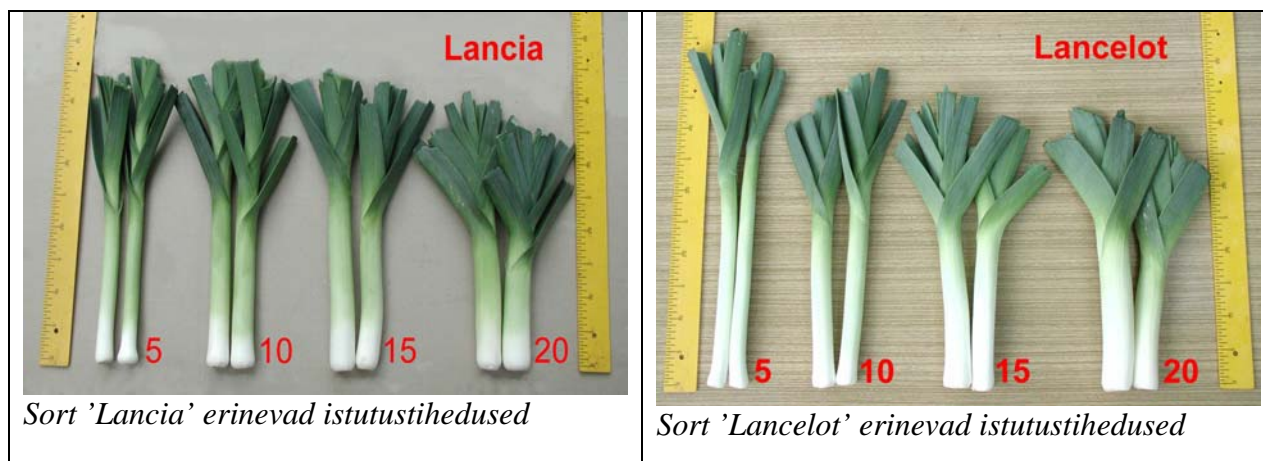
## 6.2. Katsetulemused

### Porrulaugu saagikus

Porrulaugu sort 'Lancia' suurim kaubanduslik saak saadi 5 cm vahekaugusega istutatud porrulaugu puhul 2003 4,67 kg ja 2004 aastal 3,70kg/m<sup>2</sup>. Sordi 'Lancelot' suurimad saagid saadi samuti 5 cm vahega istutatud variantides, vastavalt 3,14 ja 2,78 kg/m<sup>2</sup>. Istutustiheduse hõrenedes vähenes saagikus ruutmeetrit, samas aga suurenes ühe ebavarre mass.

Tabel 6.1. Porrulaugu sortide 'Lancia' ja 'Lancelot' kaubanduslik saak ruutmeetritl (kg) ja ühe porrulaugu keskmine mass (kg) sõltuvalt istutustihedusest.

Istutus- tihedus	kaubanduslik saak., kg/m <sup>2</sup>				Ühe porrulaugu keskmine mass, g			
	Lancia		Lancelot		Lancia		Lancelot	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
5	4,67	3,70	3,14	2,78	260	178	190	174
10	3,73	3,08	2,53	2,88	360	233	240	225
15	3,00	2,19	1,93	2,49	410	240	270	248
20	2,38	1,98	1,6	1,94	450	257	260	276



### Porrulaugu nitraatide ja kuivaine sisaldus

Peale saagikoristust viidi proovid EMÜ Taimebiokeemia Laboratooriumisse keemiliste analüüside teostamiseks. Eesmärgiks oli hinnata toitainete, eelkõige nitraatide omastamist taimede poolt erineva kasvutiheduse juures. Analüüsitulemustest selgus, et kasvutihedus mõjutab eri sortide lõikes nitraatide sisaldust erinevalt. Varase sordi 'Lancia' puhul oli tendents nitraatidesisalduse vähenemisele kasvupinna suurenedes, kuid hilisema sordi 'Lancelot' puhul vastupidiselt vähenes (tabel 6.2.). Sordi 'Lancia' kuivaine sisaldus suurenes istutustiheduse vähenedes, sordi 'Lancelot' kuivainesisaldus jäi samale tasemele kõigis istutustiheduse variantides.

Tabel 6.2. Porrulaugu sortide 'Lancia' ja 'Lancelot' ebavarre kuivaine (%) ja nitraatide sisaldus (mg/kg) sõltuvalt istutustihedusest 2003 ja 2004 aastatel.

Istutus- tihedus	kuivaine (%)				nitraatide sisaldus (mg/kg)			
	Lancia		Lancelot		Lancia		Lancelot	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
5	8,2	8,1	10,7	10,0	487	543	143	125
10	8,3	8,5	10,7	9,3	124	312	192	180
15	9,0	9,1	10,3	8,9	317	336	211	234
20	10,4	10,4	11,2	9,1	125	364	427	242

### Kokkuvõte2003

- o Kaubanduslik kogusaak ruutmeetrilt oli suurim tiheda istutuse korral (5 cm).
- o Kaubanduslik kogusaak ruutmeetrilt oli väikseim hõreda istutuse korral (20 cm).
- o Ühe ebavarre keskmine mass oli suurim hõreda istutuse korral (20 cm).
- o Tihedama istutuse korral kasvasid peenemad kuid pikema ebavarrega porrulaugud.

## 7. Kasvuaegse pealtväetamise mõju porrulaugu saagile

### 7.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused

**Töö eesmärk:** Selgitada kasvuaegse lisaväetamise mõju porrulaugu saagikusele ja saagi kvaliteedile.

Põldkatse kahe porrulaugu sordiga viidi läbi Kalju Saare aiandustalu tootmis põllul Tartumaal Lohkva külas aastatel 2003-2004.

Katses kasutatud sordid:

'**Lancia**' (*Bejo Zaden*) Kõrge saagipotentsiaaliga kiirekasvuline sort peamiselt varajaseks saagiks. Kasvuaeg väljaistutamisest saagikoristuseni ca 81 päeva.

'**Lancelot**' (*Bejo Zaden*) Sinakas-roheliste lehtedega sort hilissügisese saagi jaoks. Kasvuaeg väljaistutamisest saagikoristuseni ca 95 päeva. Sobib säilitamiseks.

Porrulaugu seeme külvati kasvuhoonesse kassetti (260 ava) märtsis. Taimede ettekasvatamisel ajal väetati kassetitaimi kahel korral kaaliumnitraadi 0,25% lahusega. Mõlemad sordid istutati avamaale mai lõpus. Reavahe porrulaugu põllul oli 65 cm ja taimede vahe reas jäeti 20 cm. Kogu katseala vahelthariti (muldamine) neljal korral kasvuperioodi jooksul ja rohiti käsitsi kahel korral.

Põhiväetamine toimus 2003 kevadel kompleksväetisega normiga 80 kg N/ha ja ühekordne pealtväetamine Kemira Cropcare 10-10-20 (normiga 20 kg N/ha). 2005 aastal toimus põhiväetamine kevadel kompleksväetisega normiga 50 kg N/ha ja ühekordne pealtväetamine normiga 50 kg N/ha. Teine pealtväetamine toimus erinevate normidega 0, 30, 60 ja 90 kg N/ha. Kokku sai porrulauk  $N_{\min}$  vastavalt 100, 130, 160 ja 190 kg/ha.

Varajasem porrulaugu sort 'Lancia' F1 koristati 02. oktoobril 2003 ja hilisem sort 'Lancelot' F1 23. oktoobril 2003. Järgneval aastal koristati mõlemad sordid vastavalt 07. septembril ja 06. oktoobril. Saagi koristamisel hinnati müügikõlblikuks puhastatud taimede ebavarre pikkust, läbimõõtu ning massi. Nitraatide sisalduse määramiseks saadeti proovid analüüsimiseks EMÜ Taimebiokeemia laboratooriumisse.

### 7.2. Katsetulemused

#### Porrulaugu saagikus

Porrulaugu saagikus varieerus katses 1,01 kuni 2,85, kusjuures 2003 aastal saadi kõigis variantides suurem saak kui järgneval katseaastal. Sordi 'Lancia' suurim kaubanduslik saak 1,78 kg/m<sup>2</sup> saadi 2004 aastal variandis kus lämmastiku norm põllule oli 190 kg/ha kohta, samas kui eelneval aastal oli suurim saak 130 kg/ha lämmastikku saanud variant. (tabel 7.1.). Sordi 'Lancia' täiendav pealtväetamine ei avaldanud efekti 2003 aastal, järgneval aastal aga avaldas efekti juba kõige väiksem lisaväetise norm (30 kg N/ha).

Hilisema sordi saagitase jäi võrreldes sordiga 'Lancia' F1 tunduvalt madalamaks. Suurim kaubanduslik saak 1,86 kg/m<sup>2</sup> saadi 2003 aastal 190 kg lämmastikku saanud variandis (tabel 7.1.). Siiski, sarnaselt varajasema sordiga ei andnud täiendav pealtväetamine usutavat enamsaaki. Ebavarre keskmine mass suurenes väetisekoguste suurenedes.

Tabel 7.1. Porrulaugu sortide 'Lancia' ja 'Lancelot' kaubanduslik saak ruutmeetrilt (kg) ja ühe porrulaugu keskmine mass (kg) sõltuvalt kasvuaegsest väetamisest.

Väetusfoon, N kg/ha	kaubanduslik saak., kg/m <sup>2</sup>				Ühe porrulaugu keskmine mass, g			
	Lancia		Lancelot		Lancia		Lancelot	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
100	2,03	1,05	1,66	1,01	331	224	231	198
130	2,85	1,39	1,74	1,27	402	272	288	231
160	2,81	1,75	1,65	1,31	472	284	247	252
190	2,75	1,78	1,86	1,47	499	294	297	271

### Porrulaugu nitraatide ja kuivaine sisaldus

Nitraatide sisalduse määramisel porrulaugu ebavarrest selgus, et täiendav pealtväetamine mõjutab porrulaugu nitraatide sisaldust mõlema sordi puhul. Varase sordi 'Lancia' nitraatidesisaldus oli suurem kui hilisel sordil (tabel 7.2.). Hilisema sordi 'Lancelot' puhul toimus nitraatide sisalduse tõus vähem. Kuivaine sisaldus vähenes väetusfooni tõustes ning samuti oli märgata, et hilisem sort on kuivainerikkam.

Tabel 7.2. Porrulaugu sortide 'Lancia' ja 'Lancelot' ebavarre kuivaine (%) ja nitraatide sisaldus (mg/kg) sõltuvalt kasvuperioodi jooksul antud mineraalse lämmastiku (N<sub>min</sub>) kogusest.

Väetusfoon, N kg/ha	kuivaine (%)				nitraatide sisaldus (mg/kg)			
	Lancia		Lancelot		Lancia		Lancelot	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
100	9,8	10,9	11,1	13,3	124	144	134	112
130	9,0	9,0	8,9	10,5	400	345	208	144
160	8,9	8,9	9,2	10,1	485	430	478	168
190	9,9	8,5	12,4	8,8	634	538	536	489

### Kokkuvõte

- Pealtväetiste täiendav (teistkordne) kasutamine väikese normiga (30 kg N/ha) suurendas porrulaugu kaubalist saaki. Ka suuremate väetisekoguste andmine andis enamsaaki kontrolliga võrreldes, kuid ei avaldanud efekti võrreldes 30 kg saanud variandiga.
- Väetamine ei mõjutanud ebavarre pikkust, läbimõõtu ja saagi struktuuri.
- Lämmastikväetise koguste suurenemisel tõusis nitraatide sisaldus taime söödavas osas mitmekordselt ja samas langes kuivaine sisaldus.

## 8. Istikute erinevates kassetides ettekasvatamise mõju hiidsibula ja porrulaugu saakide kujunemisele

### 8.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused

**Töö eesmärk:** Selgitada erinevates kassetitüüpides istikute ettekasvatamise mõju hiidsibula ja porrulaugu saagile.

Põldkatsed viidi läbi Tartumaal, Luunja vallas, Kalju Saare köögiviljakasvatustalus aastatel 2005-2006. Katsepõldu väetati kevadel granuleeritud kompleksväetisega Cropcare 10-10-20 normiga  $N_{\min}$  70 kg hektarile. Katses kasutati hiidsibula sorti 'Exhibition' ja porrulaugusorti 'Lancia'. Istutusmaterjaliks kasutati seemnetest ettekasvatatud istikuid.

Sibulaseemned ja porrulauguseemned külvati erinevatesse istikukassetidesse 24.03.2005. ja 19.03.2006. Kumbki katse kavandati 10-variandiliseks, kus taimed kasvatati ette erinevates VEFI (märgistus "VP") ja TEKU (märgistus "JP") kassetides (tabel 4.1.). TEKU toodetel on kassetipesa alt veidi ahenev, VEFI kassetide pesad on alt tugevalt ahenevad (koonilised või püramiidjad). Tähistus mudeli taga: H-sügavam kui teine vastava numbriga mudel, P-valmistatud paksemast (tugevamast) plastikust kui teine sama numbriga mudel. Taimede ettekasvatamise ajal väetati kassetitaimi kahel korral kaaliumnitraadi 0,25% lahusega.

Tabel 8.1. Katses kasutatud kassetitüüpe iseloomustavad andmed

Jrk.	Kassetitüüp	Ava mõõdud (cm)	Ava sügavus (cm)	Kassetipesa maht (ml)	Taimede arv tk/m <sup>2</sup>
1.	VP 53/252	2,3x2,3	4,5	12	1487
2.	VP 260	2,7x2,7	4,2	17	1100
3.	VP 53/160	3x3	4,5	18	944
4.	VP 53/112	3,1x3,1	4,5	22	666
5.	JP3050/160P	2,5x2,4	3,9	14	1140
6.	JP3040/104	2,5x2,5	4,2	19	1000
7.	JP3050/104	3x3	3,9	23	740
8.	JP3040/80	3x3	4,2	26	770
9.	JP3040/104H	2,5x3,1	6,2	27	1000
10.	JP3040/80H	3,1x3,3	6,2	35	770

Sibulakatse rajamiseks tehti ühe meetri laiused peenrad, taimed istutati peenardesse 4-realiselt, ridade vahekaugusteks peenras jäi 25 cm ja taimede vahekaugused reas jäeti 20 cm. Pealväetamiseks kasutati kaltsiumnitraadi (N15,5) ja kaaliumnitraadi (N13,8) segu vahekorras 1:1. Pealväetise normiks oli  $N_{\min}$  60 kg/ha.

Sibulad koristati käsitsi 20.08.2005. ja 29.08.2006. Koristatud sibulad kuivatati kilekasvuhoones umbes 1 nädal ja seejärel sibulad puhastati kuivanud lehtedest, igalt korduselt loendati kogu katselapil kasvanud sibulate arv, kaaluti ja arvutati kogusaak ruutmeetrit

Porrulaugukatse rajamiseks istutati mai teisel poolel taimed käsitsi vagudesse, millede vaheks oli 65 cm. Taimede vahekaugusteks vaos oli 15 cm. Kõik variandid rajati samuti kolmes korduses. Kasvuperioodil pealväetati porrulauku kahel korral ja väetisena kasutati kaltsiumnitraadi (N15,5) ja kaaliumnitraadi (N13,8) segu vahekorras 1:1. Pealväetise

normiks kummalgi korral oli  $N_{\min}$  35 kg/ha. Kogu katseala vahelthariti (muldamine) neljal korral kasvuperioodi jooksul ja rohiti käsitsi kahel korral.

Porrulaugud koristati 13.10.2005. ja 26.09.2006., igal kordusel kaaluti eraldi kaubanduslik mass (müügikõlblikuks puhastatud porrulaugud). Porrulaukudel mõõdeti ebavarre pikkused ja nihk-kaliibriga ebavarre läbimõõdud ning kaaluti ka iga puhastatud porrulaugu mass eraldi. Samuti arvestati kogusaak ruutmeetrilt.



*Hiisibula kassetkatse külv 19.03.2006. paremal kassett JP3040/104H.*

## 8.2. Katsetulemused

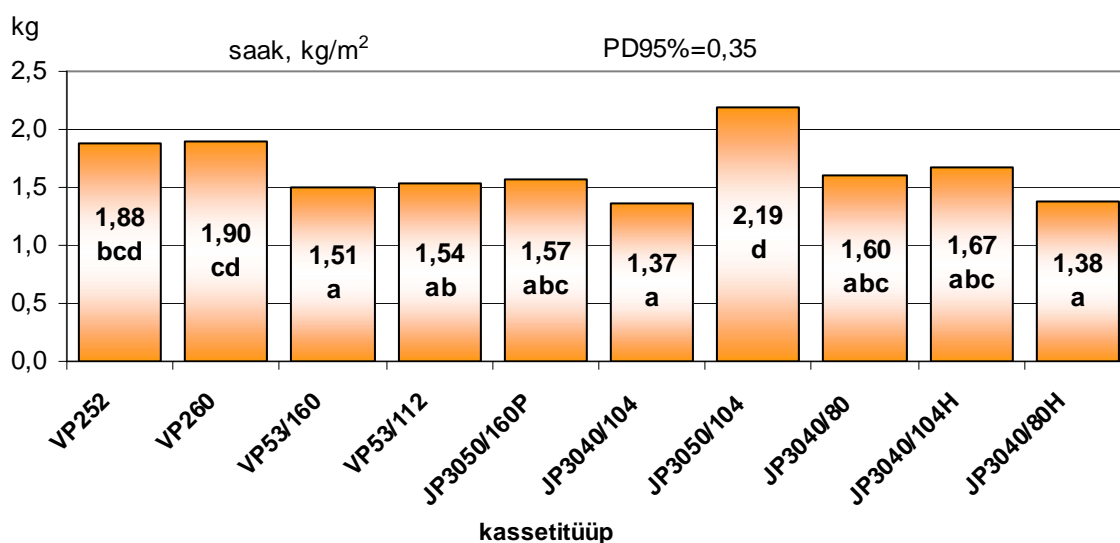
### 8.2.1. Katsetulemused hiidsibulaga 'Exhibition'

#### 2005

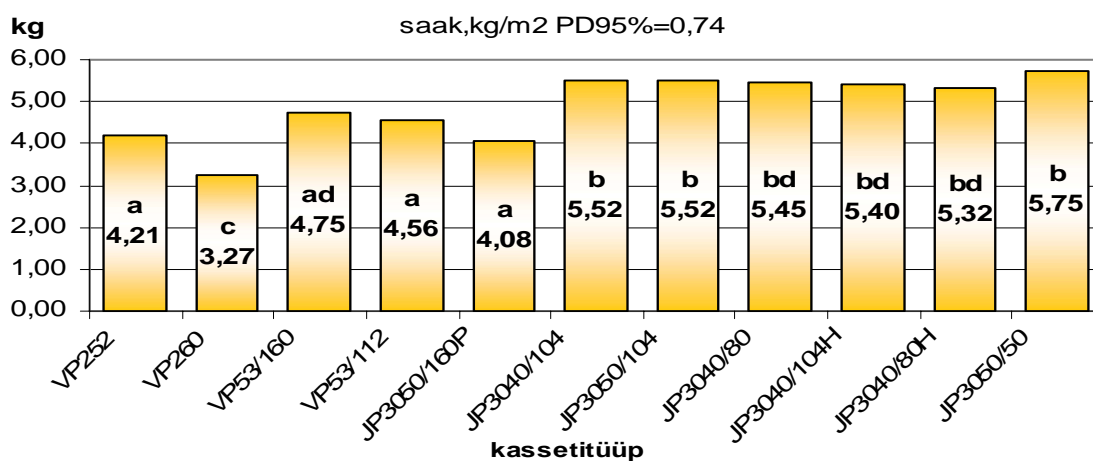
Hiidsibula saagikus varieerus katses 3,27 kuni 5,75 kg/m<sup>2</sup> (joonis 8.1.A.). Suurim saak saadi TEKU kassetides JP3050/50 ettekasvatatud taimedelt, pesa maht nendel kassetidel oli ka katses olnuteist suurim – 40 ml. Peaaegu samaväärselt häid tulemusi andsid kassetitüüpide JP3040/104, JP3050/104, JP3040/80, JP3040/104H ja JP3040/80H kasutamine. Ülejäänud kassetitüüpide puhul jäid saagid ruutmeetrilt alla 5 kg. Väikseim saak (3,27 kg/m<sup>2</sup>) saadi VEFI kasseti VP260 kasutamise korral (istikupesa maht vaid 12 ml). Peale JP3050/160P (pesa maht vaid 14 ml) andsid kõikides teistes TEKU kassetides ettekasvatatud sibulad statistiliselt usutavalt suurema saagi kui VEFI kassetides ettekasvatatud taimed.

#### 2006

Hiidsibula saagikus varieerus katses 1,37 kuni 2,19 kg/m<sup>2</sup> (joonis 8.1.B.). Suurim saak (2,19 kg/m<sup>2</sup>) saadi TEKU kassetides JP3050/104 ettekasvatatud taimedelt, pesa maht nendel kassetidel oli 23 ml, mis on katses olnute hulgas mahult keskmiste seas. Variantidevahelises võrdluses andsid paremaid tulemusi veel ka VEF-i kassetitüüpide VP260 ja VP53/252 kasutamine (saagid vastavalt 1,90 ja 1,88 kg/m<sup>2</sup>). Ülejäänud kassetitüüpide puhul jäid saagid ruutmeetrilt alla 1,7 kg. Väikseimad saagid (1,37 ja 1,38 kg/m<sup>2</sup>) saadi sel aastal TEKU kassetide JP3040/104 ja JP3040/80H kasutamise korral (istikupesade mahud vastavalt 19 ja 35 ml). Kui eelmisel aastal oli märgatavalt paremad tulemused TEKU kassetides ettekasvatatud sibulate puhul ja saagi suurus olenes suuresti kassetipesa mahust, siis sellel aastal sellist kindlat tendentsi polnud. VP53/252 ja VP260 kassetide pesa mahud on vastavalt 12 ja 17 ml, mis on hoopis väiksemaid kogu valikus.



A



B

Joonis 8.1. Hiidsibula 'Exhibition' kogusaak (kg/m<sup>2</sup>). Sarnaste tähtedega variantide vahel olulisi erinevusi ei esinenud. A – 2005, B – 2006.

### 8.2.2. Katsetulemused porrulauguga 'Lancia'

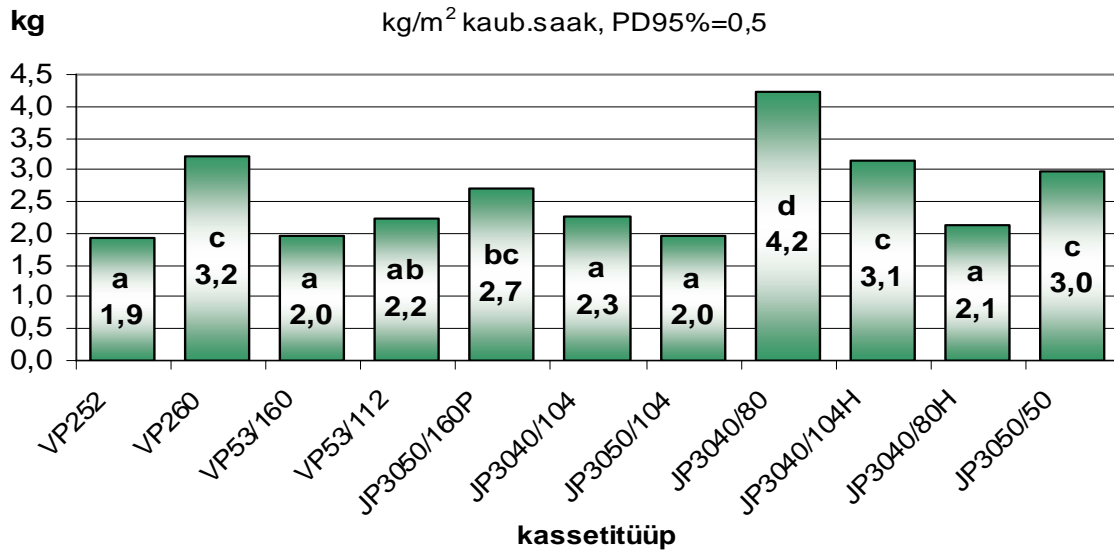
#### 2005

Suurim kaubanduslik saak 4,2 kg/m<sup>2</sup> saadi TEKU kassetides JP3040/80 ettekasvatatud taimedest. (joonis 8.2.A). Teiste variantidega võrreldes andsid sel aastal suuremaid saake veel kassetides VP260, JP3040/104H ja JP3050/50 ettekasvatatud taimed (vastavalt 3,2; 3,1 ja 3,0 kg/m<sup>2</sup>). Ülejäänud variantides jäi saak alla 3 kg/m<sup>2</sup>. Ühe porrulaugu keskmine mass oli samuti kõige suurem kasseti JP3040/80 kasutamise puhul (keskmiselt 380 g), suuremad porrulaugud kasvasid veel kassetides JP3040/104H, JP3050/50, VP260 ja JP3050/160P ettekasvatatud taimedest (vastavalt 282, 268, 259 ja 244 g). Kõige väiksemad porrulaugud kasvasid kassetides VP252, VP160, JP3050/104 ja JP3040/80H ettekasvatatud taimedest, nende variantide puhul jäid ühe porrulaugu keskmised massid alla 200 g.

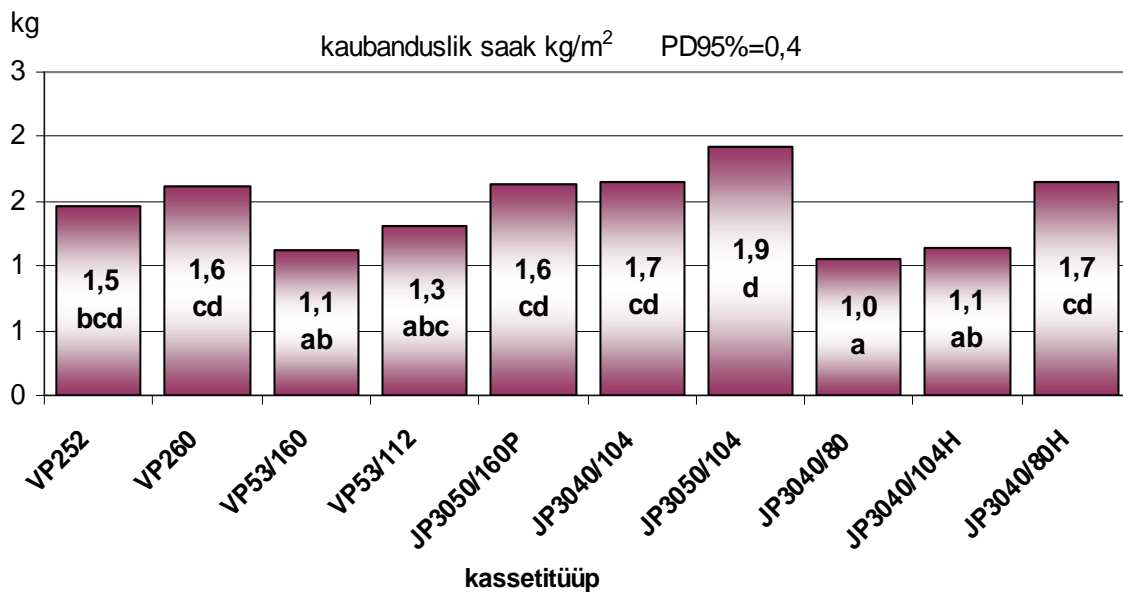
#### 2006

Selle aasta suurim kaubanduslik saak oli vaid 1,9 kg/m<sup>2</sup> ning see saadi TEKU kassetides JP3050/104 ettekasvatatud taimedest (joonis 8.2.B.). Teiste variantidega võrreldes andsid sel aastal suuremaid saake veel TEKU kassetides JP3040/80H, JP3040/104, JP3050/160P ja

VEFi-kassetides VP260 ja VP252 ettekasvatatud taimed. Ülejäänud variantides jäi kaubanduslik saak alla 1,5 kg/m<sup>2</sup>. Kõige ebasobilikemaks kassetitüüpideks porrulaugu kasvatamiseks osutusid sel aastal JP3040/80, JP3040/104H ja VP53/160, kus porrulaukude kaubanduslikuks saagiks jäi vaid ligi 1 kg/m<sup>2</sup>. Kassetitüübi mõju porrulaugusaagile oli suurem kui sibulasaagile – porrulaugu puhul oli saakide maksimaalne variantidevaheline erinevus 90% ja sibula puhul 60%.



A



B

Joonis 8.2. Porrulaugu sordi 'Lancia' kaubanduslik saak ruutmeetrilt (kg) sõltuvalt kassetitüübist. A – 2005, B – 2006. Sarnaste tähtedega variantide vahel olulisi erinevusi ei esinenud.

Istikute erinevates kassetitüüpides ettekasvatamine mõjutas porrulauke tunduvalt rohkem kui sibulaid, millede saak variantide lõikes oli ühtlasem. Porrulaukude paljude variantide vaheline saakide erinevus oli rohkem kui kahekordne.



### Kokkuvõte

- Statistiliselt usutavalt parem hiidsibula saak saadi TEKU-kassetides kasvatatud taimedelt.
- Hiidsibula kasvatamiseks olid katses olnud kassetitüüpidest ebasobivamad VEFI-kassetid, kõige ebasobivamaks osutus kasset VP260.
- Sibulataimede ettekasvatamiseks on ökonoomsemad kassetitüübid JP3040/104 (mahutab 1000 istikut ruutmeetrile, istikupesa maht 19 ml) ja JP3050/104 (740 taime/m<sup>2</sup>, pesa maht 23 ml)
- Porrulaugu kasvatamiseks oli kõige sobivam JP3040/80, häid tulemusi andsid samuti JP3040/104H, JP3050/50 ja VP260 kasutamine.
- Arvestades ettekasvatatavate istikute arvu ruutmeetril ning kasvusubstraatide kulu oleks kõige optimaalsem kasutada porrulaukude ettekasvatamiseks kassetitüüpe VP260 (1100 taime/m<sup>2</sup> ning kassetipesa maht vaid 17 ml), JP3040/104H (1000 taime, 27 ml) ja JP3040/80 (770 taime, 26 ml).
- Vaatamata heale saagile ei ole ökonoomne kasutada porrulaugukasvatases kassetitüüpi JP3050/50, kuna nende puhul mahub ruutmeetrile ligi kolm korda vähem taimi (360) ning kas kasvusubstraadi kulu on kõige suurem – 40 ml taime kohta.

## **9. Herbitsiidide mõju põllu umbrohtumisele ja taliküüslaugu saagikusele**

### **9.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused**

**Töö eesmärk:** Leida sibulköögiviljadel kasutatavate herbitsiidide seast sobiv preparaat taliküüslaugule. Selgitada herbitsiidide mõju küüslaugu kasvule ja saagikusele.

Põldkatse taliküüslaugu herbitsiididega viidi läbi Muni talu põllul Valgamaal (Puide küla, Hummuli vald) 2003 aastal.

Eelviljaks oli katsepõllul kartul. Peale kartuli koristamist tehti sügiskünd ja kultiveerimine. Istutuseelselt küüslaugumaale väetist ei antud. Taliküüslauk pandi maha 26-28 oktoobril 2002, 2-realise kartulipanemismasinaga - reavahega 0,70 m. Kuna mahapaneku aeg jäi hiliseks (põuase suve järel oli maa kõvaks kuivanud, seetõttu küünd viibis), siis sai külvisügavus valitud tavalisest sügavam 15 cm, et küüslauk jõuaks juurduda enne maapinna külmumist. Kevadel tehti esimesel võimalusel vagude mahaäestamine, enamik küüslauku oli siis veel tärkamata. Küüslaugu väetamine toimus 19.05.03. granuleeritud kompleksväetisega HydroComplex Partner (12:11:18+mikroel.) normiga 80 kg lämmastikku hektarile.

Kõige esimesed pritsimised tehti preparaadiga Stomp 18.05.03. (tabel 9.1.). Esimesed umbrohtude loendamised tehti 11 päeva peale pritsimist. Umbrohud olid idulehtede faasis ja loendamisel kasutati raamloenduse meetodit. Raami siseküljed 40cm x 62,5cm. Igalt variandilt võeti proovid kolmest juhuslikust kohast. Umbrohud loendati ja maapealne rohtne osa kaaluti samas.

Ülejäänud preparaatidega pritsimine tehti 01.06.03 kui umbrohud olid 2-3 pärislehe faasis ja umbrohtude loendamine toimus 15.06.03., so 15 päeva pärast pritsimist. Herbitsiidiga Stomp pritsimisest oli möödas 28 päeva. Herbitsiidide mõju selgitamiseks pikema aja jooksul viidi katsealal läbi ka teine ja kolmas umbrohtude loendamine, vastavalt 23.06. ja 17.07. Viimane pritsimine toimus 29.06.03 variantidel, kus oli ette nähtud sama preparaadi korduspritsimine: Stomp + Stomp; Fenix + Fenix. Viimane umbrohtude loendamine toimus (17.07.2003.) 47 päeva pritsimisest. Selleks ajaks olid mõned umbrohud juba õitsemas, kontroll lapil ka juba seeme valmimas ja loendamine oli raskendatud, kuna visuaalselt polnud võimaik mõnedel lappidel taimi enam eraldada. Umbrohtudest esines enam põld-litterheina, konnatart, kurereha, põldkannikest, virna, hiirekõrva, lõhnavat kummelit, harilik kesalille ja kirju

kõrvikut. Peale viimast umbrohtude loendamist rohiti osa kontrollvariandist puhtaks ning osa jäeti rohimata. Kүүs-laugu õisikuvarte eemaldamine toimus 05.juulil. Kuna katseaastale eelnev aasta oli ebasoodne - kuiv suvi ja külm talv, siis mõjutas see ka kүүs-laugu kasvu oluliselt. Maha pandud kүүned olid väikesed, taimede kasv jäi seetõttu tavalisest väiksemaks ja ka kүүnte arv sibulas oli tavapärasest väiksem, 2-3 kүүnt keskmiselt.

Talikүүs-laug koristati 23-24.08.03. Arvestuslapi moodustas kaks 10 meetri pikkust vagu üldpindalaga 14,2 m<sup>2</sup>. Koristamisel lõigati maha pealsed ja juured ning kүүs-laugud kuivatati kaks nädalat varjualuses. Seejärel sibulad sorteeriti suuruse järgi kahte fraktsiooni: väikesed, läbimõõduga alla 2,5 cm ja suured läbimõõduga üle 2,5 cm.

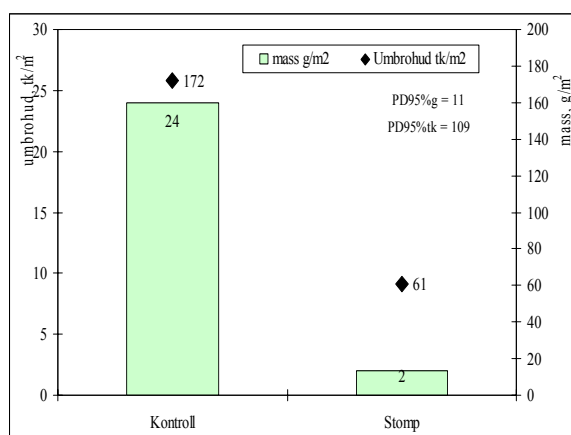
Tabel 9.1. Talikүүs-laugu umbrohtõrje katses kasutatud herbitsiidid, nende kulunormid ning pritsimise ajad.

Nr.	Variant	Toimeaine	Kasutamine	Veekulu	Pritsimisaeg
1	Kontroll			veega 200 l/ha	18.05.
2	Stomp	pendimetaalin	4 l/ha	300 l/ha	18.05.
3	Stomp + Stomp		4 l/ha + 4 l/ha	300 l/ha + 300 l/ha	18.05. + 29.06.
4	Stomp + Fenix		4 l/ha + 1,5 l/ha	300 l/ha + 300 l/ha	18.05. + 1.06.
5	Gesagard	prometriin	2,5 l/ha	400 l/ha	1.06.
6	Fenix	aklonifeen	1,5 l/ha	200 l/ha	1.06.
7	Fenix + Fenix		1,5 l/ha + 1,5 l/ha	200 l/ha + 300 l/ha	1.06. + 29.06.
8	Totril	ioxynil	1,5 l/ha	400 l/ha	1.06.
9	Lentagran	pyridate	2 kg/ha	400 l/ha	1.06.
10	Goltix	metamitroon	2,5 kg/ha	300 l/ha	1.06.

## 9.2. Katsetulemused

### Herbitsiidide mõju põllu umbrohtumusele

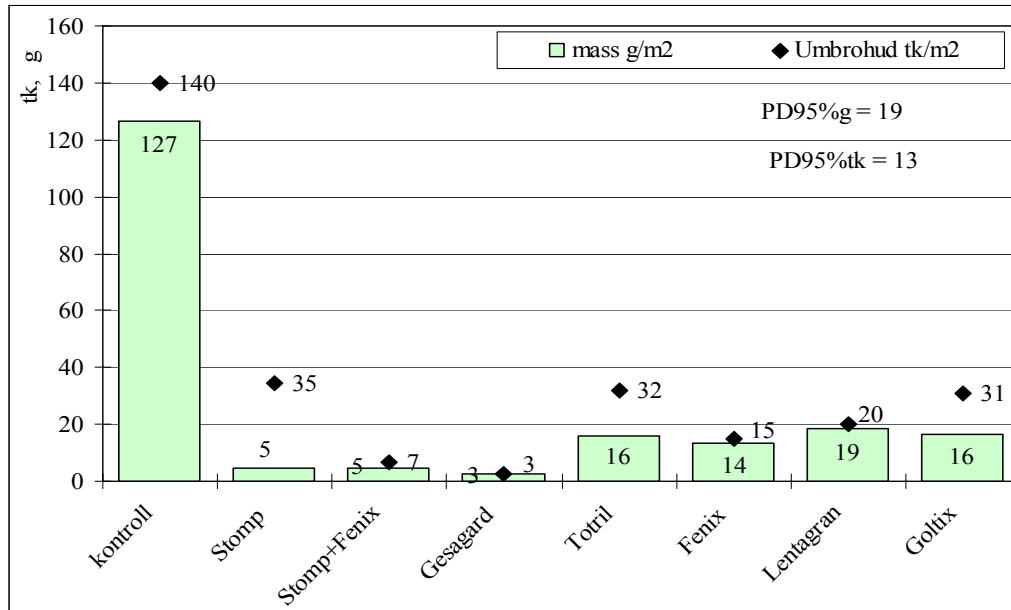
Esimene pritsimine tehti 18.mail 2003 herbitsiidiga Stomp. Muld oli piisavalt niiske, et herbitsiidi mõju avalduks. Esimene umbrohtude lugemine toimus 11 päeva pärast pritsimist ja juba siis oli märgata herbitsiidi Stomp umbrohtusid hävitav toime, nii lühiealiste umbrohtude hulk kui ka värske mass ruutmeetril oli kontroll variandis kõrgem (joonis 9.1.).



Joonis 9.1. Lühiealiste umbrohtude arvukus (tk/m<sup>2</sup>) ja värske mass (g/m<sup>2</sup>) 11 päeva pärast herbitsiidiga Stomp pritsimist (vaatluspäev 29.05.03.).

Järgmine loendamine tehti 15 päeva pärast herbitsiididega pritsimist, Stomp pritsimisest möödus siis juba 28 päeva. Kõigi kasutatud herbitsiidide korral oli umbrohtude värske mass ja hulk usutavalt väiksem kui kontrollvariandil (joonis 9.2.). Umbrohtude värske massi osas erinevusi herbitsiidides ei esinenud. Umbrohtude arvukus ruutmeetril oli suurem herbitsiidide Stomp (ühelikordne pritsimine), Totril ja Goltix kasutamise puhul. Oluliselt oli

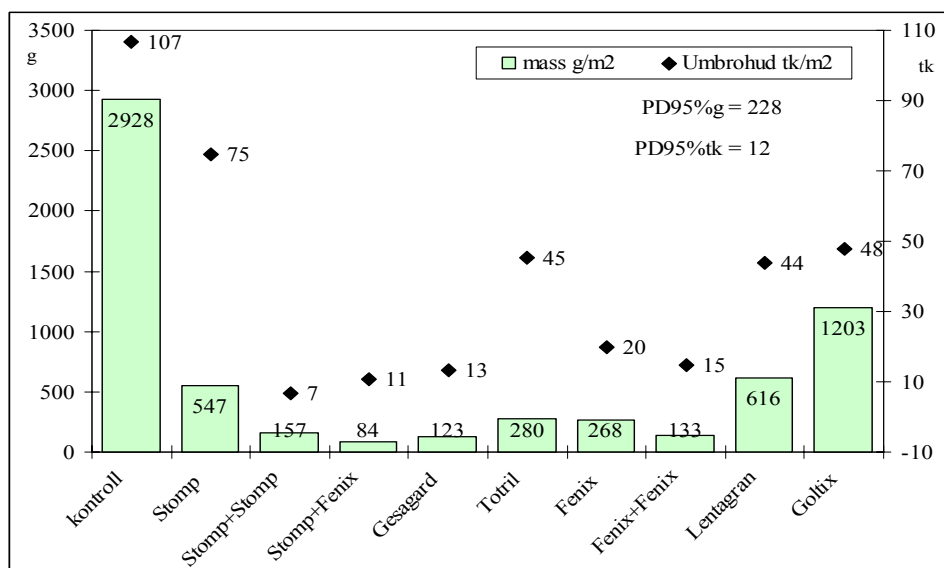
langenud variandi Stomp + Fenix umbrohtumus, peaaegu umbrohupuhas oli ka Gesagard – kus esines vaid üksikuid idulehe faasis umbrohtusid. Variantidel Gesagard ja Fenix võis 2 nädalat peale pritsimist visuaalsel hindamisel küüslaugutaimedel märgata õrna kollakat tooni võrreldes teiste variantidega, kuid mõne päeva möödudes taastus lehtede roheline toon.



Joonis 9.2. Lühiealiste umbrohtude arvukus (tk/m<sup>2</sup>) ja värske mass (g/m<sup>2</sup>) peale herbitsiididega pritsimist. Teine vaatluspäev 15.06.03. (pritsimisest möödus Stomp-28 päeva, teised preparaadid 15 päeva).

Viimane umbrohtumuse hindamine toimus 17.07.03. Selleks hetkeks loendati herbitsiididega töötlemata kontrollvariandis ruutmeetril 107 lühiealist umbrohtu kogumassiga 2,9 kg (joonis 9.3.). Kõik herbitsiidid on võrreldes kontrolliga edukalt tõrjunud umbrohtusid taliküüslaugu põllul. Teistest vähem on umbrohtude kasvu pidurdanud herbitsiid Goltix. Kahe viimase loendamise vahel (29.06.03.) teostati teistkordne pritsimine herbitsiididega Stomp ja Fenix. Herbitsiidiga Fenix teistkordne pritsimine ei avaldanud statistiliselt usutavat mõju umbrohtumusele võrreldes ühekordse pritsimisega. Seevastu avaldas positiivset mõju herbitsiidi Stomp korduv kasutamine, kus vähenes usutavalt nii umbrohtude arvukus kui värske mass ruutmeetri kohta. Umbrohtude arvukus ruutmeetril jäänud pika aja vältel (1,5 kuud pritsimisest) samale tasemele variantides Gesagard ja Fenix, samuti herbitsiidide Stomp ja Fenix järjestikusel kasutamisel.

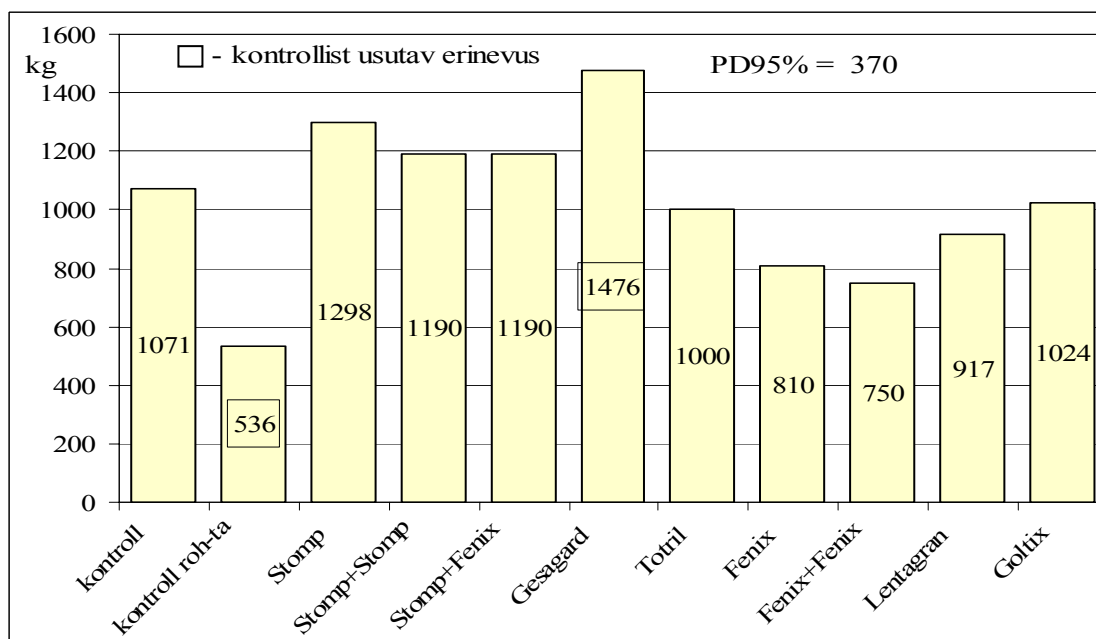
Käesoleva katseaasta tulemuste põhjal näivad paremini umbrohtude arvukust reguleerivat mulla kaudu mõjuvad herbitsiidid Stomp, Gesagard ja nii mulla kui ka lehtede kaudu mõjuv Fenix. Ainult lehtede kaudu mõjuvate herbitsiidide mõju umbrohtumuse piiramisel oli väiksem. Selle põhjuseks võib olla ka suhteliselt jahe kevad ja suve esimene pool, mis ei soodustanud umbrohtude kiiret ja üheaegset tärkamist.



Joonis 9.3. Herbitsiidide järelmõju umbrohtumusele taliküüslaugu põllul. Lühiealiste umbrohtude arvukus (tk/m<sup>2</sup>) ja värske mass (g/m<sup>2</sup>) peale herbitsiididega pritsimist 17.07.03. (pritsimisest möödas Stomp- 58 päeva, teised preparaadid 47 päeva).

### Küüslaugu saagikus

Taliküüslaugu kogusaak jäi 2003 aastal väga väikeseks. Selle tingisid eelneva aasta pikk põuaperiood ning väga külm talv, mis halvendas küüslaugu talvitumist mullas. Herbitsiididega pritsimata kuid rohitud katsevariandi kogusaak oli 1071 kg/ha (joonis 9.4.) Rohimata jäetud katsevariandi kogusaak oli 50% väiksem. Rohitud kontrollvariandist usutavalt suurema kogusaagi andis herbitsiidiga Gesagard pritsitud variant. Teiste herbitsiidide kasutamine ei mõjutanud küüslaugu kogusaaki. Herbitsiidiga Fenix pritsitud variantidel oli märgata väikest saagi alanemist, mis kogusaagi arvestuses ei olnud küll usutav. Herbitsiidi Fenix negatiivset mõju täheldati ka taimede kasvuaegse vaatluse ajal (lehetipud olid rohkem kuivanud). Võrreldes rohitud kontrollvariandiga vähenes rohimata küüslaugupõllul üle 25 mm läbimõõduga liitsibulate saak 63%.



Joonis 9.4. Taliküüslaugu kogusaak (kg/ha) sõltuvalt herbitsiidide kasutamisest. Statistiliselt usutavat erinevust kontrollist väljendab  konkreetse väärtuse ümber.

## Kokkuvõte

- Herbitsiidide kasutamine ei mõjutanud oluliselt taliküüslaugu saagikust.
- Võrreldes pritsimata kontrollvariandiga oli kõikide herbitsiidide variantides lühiealiste umbrohtude arvukus ja värske mass väiksem.
- Lühiealiste umbrohtude arvukust vähendas kõige rohkem herbitsiidiga **Gesagard** pritsimine ja herbitsiid **Stomp** korduv kasutamine.

## **10. Taliküüslaugu saagikus ja säilivus sõltuvalt kasvuaegsest väetamisest**

### **10.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused**

**Töö eesmärk:** Kasvuaegse väetamise katsetes selgitatakse erinevate lämmastikunormide mõju taliküüslaugu kasvule, saagikusele, saagi kvaliteedile ja säilivusele.

Põldkatse rajati 2002. aasta oktoobris. Taliküüslaugu küüned istutati 30.10.2002 aastal, see oli võrreldes tavapärase istutusajaga (oktoobri algus) hiljem, kuna 2002 aasta suvi-sügis oli põuane ning mullaharimistõid ei saanud seetõttu õigeaegselt teha. Istutuseelselt küüslaugumaale väetist ei antud. Katse on rajatud 5 korduses. Katselapi moodustab 6 meetri pikkune 4 reast koosnev peenar, taimede vahe reas 15 cm ja ridade vahe 25 cm. Peenarde vahe 50 cm. Kasvuaegse pealtväetisena kasutati katses ammooniumsalpeetrit järgnevalt: kontroll (ilma pealtväetiseta), 40, 80, 120, 160, 80+40 ja 80+80 kg/ha N. Esimese variandi puhul pealtväetamist ei teostatud. Teise, kolmanda, neljanda ja viienda variandi väetamine toimus 08.05.2003. Kuuenda ja seitsmenda variandi esimene väetamine toimus samuti 08.05.2003 ja teine 20.06.2003.

Katseala rohiti käsitsi kahel korral kasvuperioodi jooksul. Juuni III dekaadil murti ära õisikuvarred, sest siis kasvavad liitsibulad suuremaks ja saaki saadakse rohkem. Saagi koristamine toimus 11.08.2003. Küüslaugud kergitati hargiga üles, lõigati ära juured ja pealsed, jättes 3 cm pikkuse tüüka ning viidi katseala kasvuhoonesse kuivama. Umbes nädal peale saagikoristust sorteeriti küüslaugud suuruse järgi fraktsioonidesse ja kaaluti. Iga katsevariandi saak sorteeriti küüslaugu läbimõõdu alusel kolme rühma:

- alla 35 mm läbimõõduga küüslaugud
- 35...50 mm läbimõõduga küüslaugud
- 50...65 mm läbimõõduga küüslaugud

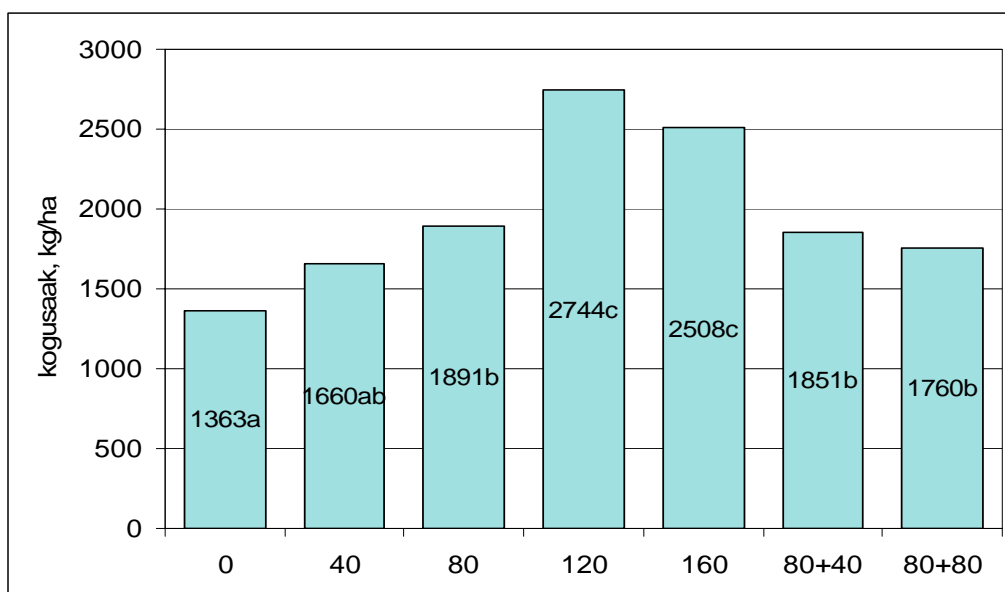
Nitraatide sisalduse määramiseks saadeti proovid analüüsimiseks EMÜ Taimebiokeemia laboratooriumisse. Peale saagi koristamist ja kuivatamist rajati jahutatavasse hoidlasse säilituskatse selgitamiseks lämmastikväetiste mõju küüslaugu säilivusele. Küüslauke säilitati hoidlas 8 kuud temperatuuril +1°C...+3°C.

### **10.2. Katsetulemused**

#### Küüslaugu saagikus

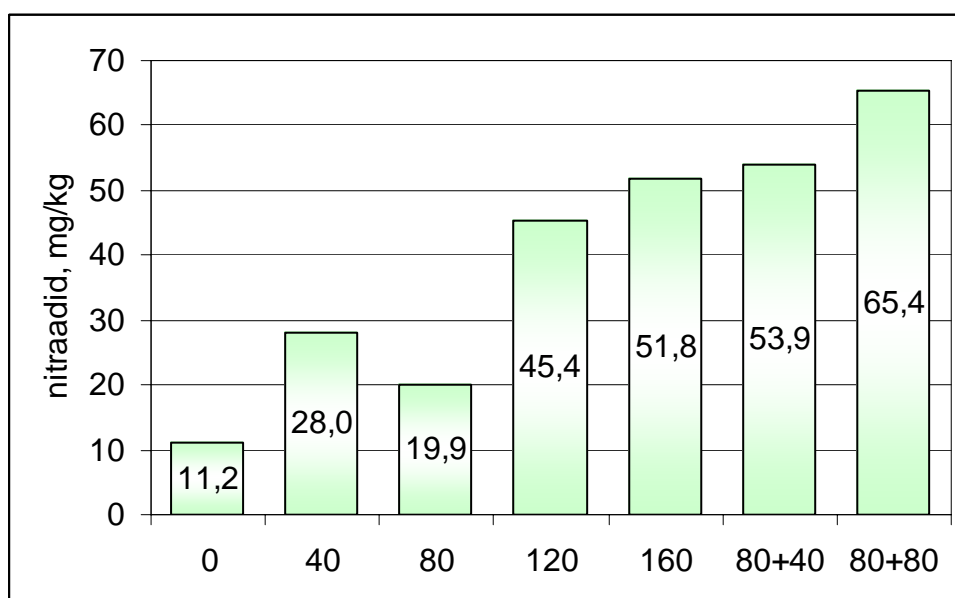
Taliküüslaugu kogusaak jäi 2003 aastal väga väikeseks. Selle tingisid eelneva aasta pikk põuaperiood ning väga külm talv, mis halvendas küüslaugu talvitumist mullas. Küüslaugu saagikus ulatus olenevalt väetusviisist keskmiselt 1363...2744 kg/ha. Suurima saagi (2744 kg/ha) andis pealtväetamise neljas katsevariant, kus kasutati ühel korral 120 kg/ha N (joonis 10.1.). Kõige tagasihoidlikumaks jäi saak kontrollvariandis, mis ei saanud katse käigus üldse lämmastikväetist ning katsevariandis mis sai 40 kg N hektari kohta. Saagi erinevus kontrollvariandi ja suurema saagi andnud variandi puhul oli kahekordne. Võrreldes

kolmandat katsevarianti (80 kg/ha N) variantidega mis said täiendavalt pealtväetist juuni keskel (80+40 ja 80+80 kg/ha N) statistiliselt usutavat mõju ei esinenud. Sellest võib järeldada, et hilisemal pealtväetamisel ei ole taliküüslaugu kasvatamisel mõtet.



Joonis 3.3. Taliküüslaugu kogusaak (kg/ha) sõltuvalt kasvuaegsest pealtväetamisest.

Väetamine mõjutas oluliselt nitraatide sisaldust küüslaugus. Kontrollvariandi küüslaugu nitraatide sisaldus oli 11,2 mg/kg ning väetusfooni tõustes kasvas ka nitraatide sisaldus taimes (joonis 3.5.). Kõige suuremaks osutus nitraatide sisaldus (65,4 mg/kg) katsevariandis, mis sai pealtväetist kahel korral, mõlemal juhul korraga 80 kg/ha lämmastikku. Samuti oli nitraatide sisaldus kõrgem variandis mida väetati teistkordselt 40 kg lämmastikuga ning variandis mis sai kevadel 160 kg/ha N.



Joonis 3.5. Taliküüslaugu nitraatide sisaldus (mg/kg) sõltuvalt väetusfoonist.

## Kokkuvõte

- Suurim taliküüslaugu saak saadi katsevariantides, mis said 120 ja 160 kg/ha lämmastiku.
- Korduv pealtväetamine (juuni keskel) ammooniumsalpeetriga ei avaldanud positiivset efekti küüslaugu saagile.
- Kõrgema väetusfooniga variantides oli suurte, 50...65 mm läbimõõduga küüslaukude osatähtsus suurem.
- Nitraatide sisaldus küüslaugus oli kõrgem katsevariantides, mida väetati teistkordselt juuni keskel (80+40 ja 80+80 kg/ha N).

## **11. Taliküüslaukude sordivõrdlus**

### **11.1. Uurimistöö meetodika ja tingimused**

**Töö eesmärk:** Eestis on kasvatajate seas levinud kohalikud taliküüslaugu kloonid, mis on erinevate ja ebahühtlaste omadustega, puuduvad kasvatamiseks sobivad kindlad sordid. Seoses küüslaugukasvatuse mõningase kasvuga on tekkinud suurem vajadus ühtlase istutusmaterjali järele. Antud töö eesmärgiks oli selgitada erinevate taliküüslaugusortide sobivust meie tingimustes kasvatamiseks.

Materjal: Katses kasutati kuut Poola ja üht Leedu päritolu taliküüslaugusorti: 'Orlik', 'Arkus', 'Harnas', 'Zawrat', 'Huzar', 'Mega' ja 'Ziemiai'

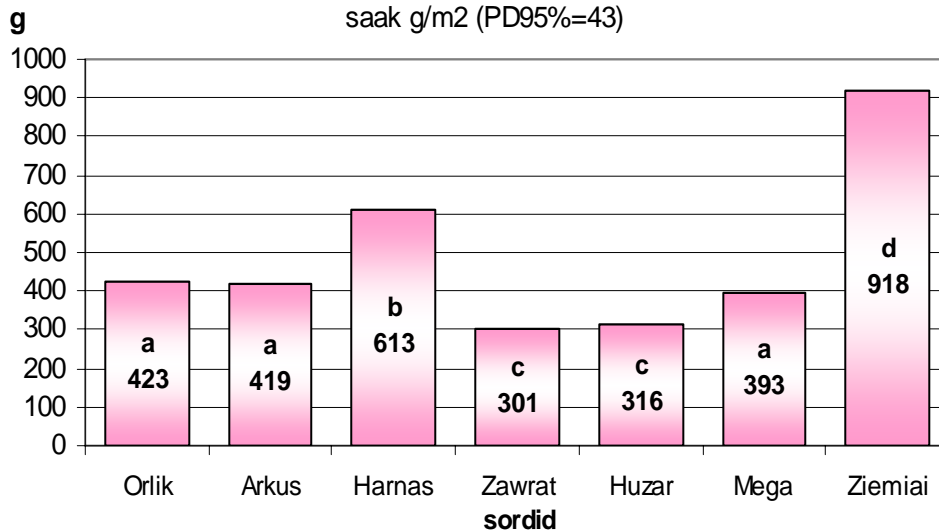
Katse viidi läbi Tartus EMÜ Raja tänava õppe-katseaias. Katsepõllul oli eelviljaks oli kartul. Peale kartuli koristamist tehti sügiskünn ja kultiveerimine. Taliküüslaugu küüned istutati 15. oktoobril 2004. aastal. Istutusmaterjali leotati eelnevalt preparaadi 'Previcur' 0,3%-lises lahuses. Kuna katseala väetusfoon oli keskmine, siis istutuseelselt küüslaugumaale väetist ei antud. Katse rajati peenardena, ridade vaheks peenras jäeti 25 cm, taimede vahe ridades 15 cm. Peenarde vahe oli 50 cm. Kasvuaegse pealtväetisena kasutati katses ammooniumsalpeetrit (N-34%) puistes järgneva väetusnormiga:  $N_{\min}80$  kg hektarile 27. aprillil ja täiendavalt  $N_{\min}40$  kg hektarile 6. juunil. Kasvuajal rohiti katseala kahel korral ning kolmel korral hariti reavahesid. Õisikuvarsi murti sortidel 'Mega', 'Ziemiai', 'Arkus' ja 'Harnas' 24. juunil, sortidel 'Orlik' ja 'Zawrat' 6.juulil. Herbitsiide kasutati ühel korral mai algul – kasutati herbitsiidi 'Stomp' normiga 4 l/ha, veekulu 300 l/ha.

Saagi koristamine toimus sordil 'Mega' 27.juulil, teistel sortidel 7.augustil 2005. Sordi 'Mega' küüslaugud mõõdeti ja kaaluti 7. augustil, teiste sortide küüslaugud 19.augustil. Igalt katselapilt kaaluti puhastatud küüslaukude mass ja loendati nende arv, arvutati saak ruutmeetrit. Lisaks võeti igalt katselapilt 10 keskmist küüslauku, mis kaaluti üksikhaaval eraldi ning millel loendati ja kaaluti eraldi küünte arv.

Katseandmed töödeldi ühefaktorilise dispersioonanalüüsi meetodil. Variantide keskmiste võrdlemiseks kasutati piirdiferentsi 95% usutavuse tasemel.

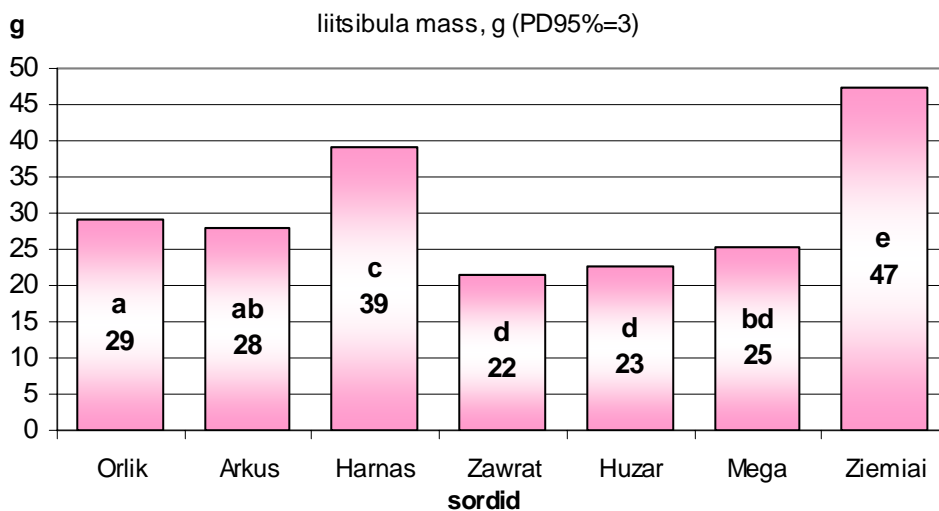
### **11.2. Katsetulemused**

Küüslauk koristati katsepõllult 7. augustil, puhastati ning pärast kuivamist kaaluti ja mõõdeti 19.augustil. Küüslaugu saagikus varieerus katses 301 kuni 918 g/m<sup>2</sup> (joonis 11.1.). Suurim saak saadi Leedu päritolu sordilt 'Ziemiai'. Väikseima saagi (301 g/m<sup>2</sup>) andsid sordi 'Zawrat' küüslaugud. Enamikus katses olnud sortidest usutavalt suurema saagiga oli veel sort 'Harnas' (613 g/m<sup>2</sup>).



Joonis 11.1. Taliküüslaugu kogusaak (g/m<sup>2</sup>) sõltuvalt sordist. (Sarnaste tähtedega tähistatud variantide puhul olulisi erinevusi ei esinenud).

Kogusaagist arvutati ühe keskmise küüslaugu mass (joonis 11.2.). Ühe keskmise küüslaugu mass oli kõige suurem samuti sordil 'Ziemiai' (47 g), teistest sortidest usutavalt suurema liitsibulaga olid veel sordi 'Harnas' küüslaugud (39 g), ülejäänud sortidel jäi keskmise sibula alla 30 grammi. Kõige väiksemate küüslaukudega olid sordid 'Zawrat' ja 'Huzar' (alla 25 g). Kõige ilusama saagi andis sort 'Ziemiai', ühe keskmise kaubandusse sobiva küüslaugu mass oli 69 g, samuti teistest sortidest oluliselt suurema keskmise kaubandusliku küüslauguga oli sort 'Harnas' (61 g)..

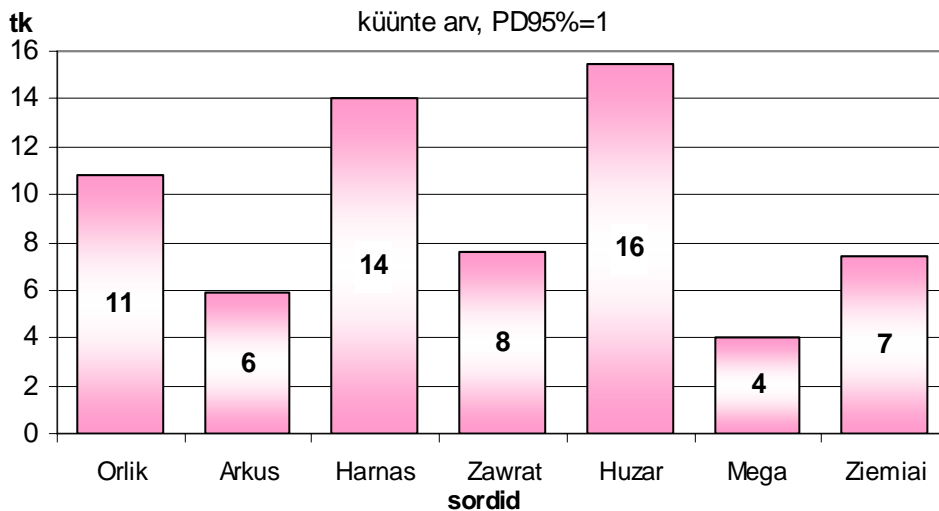


Joonis 11.2. Ühe keskmise küüslaugu mass (g) sõltuvalt sordist. (Sarnaste tähtedega tähistatud variantide puhul olulisi erinevusi ei esinenud).

Oluliseks näitajaks küüslaukude puhul on küünte arv küüslaugus (joonis 11.3.). Värskest turustatavate küüslaukude puhul on eelistatavamad vähema arvu, kuid suuremate küüntega küüslaugud. Paljude tillukeste küünte puhastamine on nii toitlustusettevõtetes kui kodukulinaarias liiga aegavõttev, kuid sobib tööstustele. Küünte arv küüslaugus on väga sordispetsiifiline tunnus. Erinevates kasvutingimustes muutub küll küünte suurus ja mass,



kuid harvemini nende arv. Kõik katses olnud sordid olid erineva küunte arvuga liitsibulas. Kõige suurema küunte arvuga (keskmiselt 16) oli sordi 'Huzar' küüslaugud, samas olid nad ka kõigist katses olnud sortidest kõige väiksemad, üks küüslauguküüs oli sel sordil vaid keskmiselt 2 grammi raske. Sarnane oli veel sort 'Harnas', mille küüslaugud koosnesid keskmiselt 14-st neljagrammisest küünest. Kõige suurema küünemassiga olid Leedu sordi 'Ziemiai' küüslaugud, keskmiselt 7 üheksagrammist küünt ühes küüslaugus. Hea potentsiaaliga oli veel sort 'Mega', mille küüslaugud koosnesid neljast küünest, mis olid keskmiselt 8 grammi raskused. Kahjuks jäi selle sordi saagikus sel aastal tagasihoidlikuks. Selle sordi sobivust meie ilmastikuoludesse peab veel jälgima.



Joonis 11.3. Osasibulate (küunte) keskmine arv ühes liitsibulas (küüslaugus) olenevalt sordist.

#### Kokkuvõte

- Võrreldes seitset erinevat katses olnud taliküüslaugu sorti võib igati esile tõsta Leedu päritolu sorti 'Ziemiai'. Antud sort sobis kõige paremini meil kasvatamiseks, oli ka praktiliselt talvekahjustusteta. See sort andis teistest tunduvalt suurema kogusaagi, keskmiselt 920 g/m<sup>2</sup> (9,2 t/ha), oli kõige suurema ühe keskmise küüslaugu massiga (47 g) ja kaubandusliku küüslaugu massiga (69 g). Küüned küüslaugus on suured (9 g) ja mugavad puhastada.
- Teiste sortidega võrreldes väga hea saagiga oli ka Poola päritolu sort 'Harnas', mis andis kogusaagiks keskmiselt 613 g/ m<sup>2</sup> (6 t/ha). Saak oli ilus ja ühtlane, küüslaugud keskmiselt 39 g, kaubanduslikud küüslaugud keskmiselt 61 g raskused. Sordi omapäraks on väga paljude (keskmiselt 14) ja väga väikeste (keskmiselt 4 g) küunte esinemine, mis teeb selle sordi sobivaks kas tööstustele või ühekordselt väga väikese küüslaugutarbimisega perenaistele.
- Sortide 'Orlik', 'Arkus' ja 'Zawrat' saagid jäid keskpäraseks.
- Sordi 'Huzar' küüslaugude saak jäi antud katses kõige väiksemasibulaliseks (isegi kaubanduslik küüsলাuk keskmiselt vaid 29 g). Katse olnud sortidest koosnesid selle sordi küüslaugud kõige rohkematest (16) ja kõige väiksematest (2 g) küüntest ning antud katse tulemuste järgi ei ole selle sordi kasvatamine meil otstarbekas.

## 12. Kasvatuse viisi ja pealtväetamise mõju taliküüslaugu saagikusele

### 12.1. Uurimistöö metoodika ja tingimused

**Töö eesmärk:** Selgitada erinevate istutuskeemide ja uute vedelväetistega Phosfik ning Lithovit juureväliste väetamise mõju taliküüslaugu saagikusele.

Põldkatse viidi läbi 2007. aastal Jõgevamaal Pala vallas. Katsepõllul oli eelviljaks oder. Küüslaugu istutuskeemi- ja väetuskatse rajati taliküüslaugu sordiga 'Ziemiai'. Taliküüslaugu küüned istutati 8. oktoobril 2006. aastal. Kuna katseala väetusfoon oli keskmine, siis istutuseelselt küüslaugumaale väetist ei antud. Katse rajati 2-faktorilisena, kokku 9 variandiga kolmes korduses.

Istutuskeemi (A-faktor) katsevariantideks olid:

1. Küüslauk 4-realises peenras, ridade vaheks peenras jäeti 25 cm, taimede vahe ridades 15 cm. Peenarde vahe oli 70 cm. Istutussügavus 6-8 cm.
2. Küüslauk vaos 1-realiselt. Vagude vahe 70 cm. Vao harjale tõmmati väike vagu, mille põhja pandi käsitsi 10 cm vahedega küüslaugu küüned. Istutussügavus 6-8 cm.
3. Küüslauk vaos 2-realiselt. Vagude vahe 70 cm. Vao harjale tõmmati väike vagu, mille põhja pandi käsitsi 2 rida küüslauku reavahega 10 cm ja taimede vahega reas 10 cm.

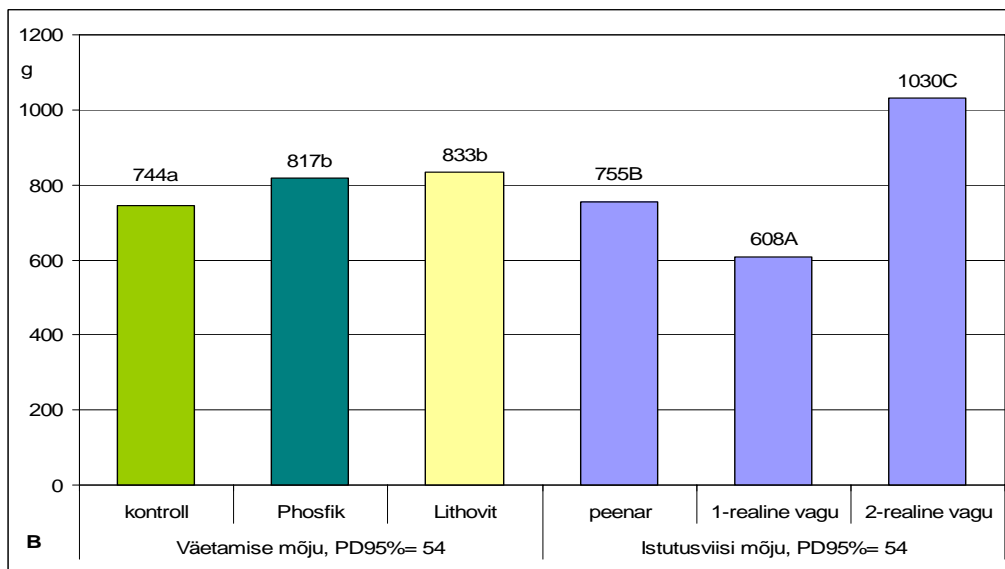
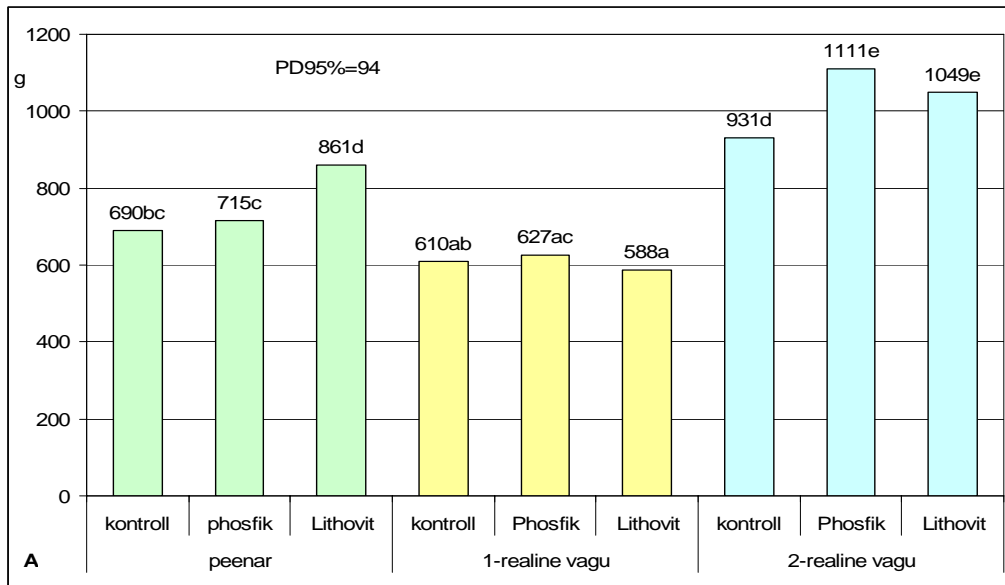
Väetuskatse (B-faktor) katsevariantideks olid:

1. vedelväetisega pritsimata küüslaugud - kontroll
2. küüslaukude kasvuaegne juureväline töötlemine vedelväetisega Phosfik (kahel korral: 28. juuni ja 10. juuli) normiga 2,5 l/ha, 600 l/ha vett.
3. küüslaukude kasvuaegne juureväline töötlemine vedelväetisega Lithovit (kahel korral: 28. juuni ja 10. juuli) normiga 2,0 kg/ha 0,5% lahus (400l/ha vett).

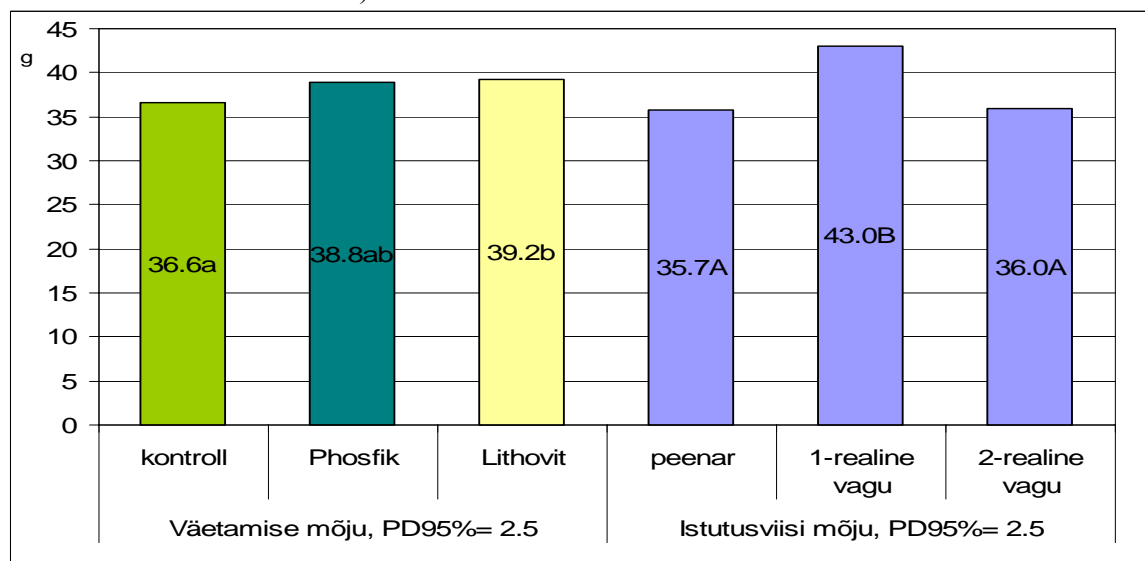
Kasvuaegse pealtväetisena kasutati kogu katsealal ammooniumsalpeetrit (N-34%) puistes järgneva väetusnormiga:  $N_{\min}80$  kg hektarile 06. mail ja täiendavalt  $N_{\min}40$  kg hektarile 13. juunil. Kasvuajal rohiti katseala kahel korral ning kolmel korral hariti reavaheid. Herbitsiide kasutati ühel korral mai algul – kasutati herbitsiidi 'Stomp' normiga 4 l/ha, veekulu 300 l/ha. Juuni teisel poolel murti tekkinud õisikuarred, et tagada korralikuma saagi moodustumine. Saagi koristamine toimus 03.08.2007. Saagikoristusel lõigati aiakääridega küüslaugu juured ning vars, jättes ca 3 cm varretüüka. Igalt katselapilt kaaluti puhastatud küüslaukude mass suurusrühmade kaupa ja loendati nende arv ning arvutati saak ruutmeetritl ja saagi struktuur. Suurusrühmadesse jaotati küüslaugud järgnevalt: <3 cm, 3-4 cm, 4-5 cm, 5-6 cm ja 6-7 cm.

### 12.2. Katsetulemused

Katse rajamisel oli istutusmaterjali kulu suurim vaos kasvatamisel kui küüslaugud pandi maha 2-realiselt 10 cm vahega. Peenras oli istutuskulu väiksem seetõttu, et neil jäeti taimede vahe reas 15 cm. Saagikoristusel saadi ruutmeetritl veidi rohkem küüslaukusi kui eelneval sügisel maha pandi. Selle põhjuseks on see, et küüslauguküünede mahapanekul on vahel ühte küünt ümbritseva kuivsoomuse sees tegelikult kaks idu ja nendest areneb hiljem kaks taime. Küüslaugu kogusaak varieerus katses 588 kuni 1111 g/m<sup>2</sup> (joonis 12.1A). Suurim kogusaak saadi variantidelt, mis olid istutatud vaku kaherealisele ning lisaks väetatud kasvuaegselt preparaatidega Phosfik ja Lithovit. Pritsimine väetisega Lithovit andis statistiliselt usutava enam saagi nii peenrassa kui ka 2-realiselt istutatud küüslaukude puhul. Madalaima saagikusega oli 1-realine istutusviis, nendes variantides ei olnud ka taimede lehe kaudu väetamise mõju saagikusele. Katsefaktorite keskmisena oli pealtväetamisel positiivne mõju küüslaugu saagikusele. Phosfik' u kasutamisel saadi enamsaaki 10% ja Lithovit' i kasutamisel 12% (joonis 12.1B). Küüslaugu peenras kasvatamisel saadi väetusefaktorite keskmisena saagiks 755 g/m<sup>2</sup>, 1-realise ja 2-realise istutuse korral vastavalt 608 ja 1030 g ruutmeetritl.



Joonis 12.1. Taliküeslaugu kogusaak ( $\text{g/m}^2$ ) sõltuvalt kasvatusviisist. A- üksikvariantide lõikes; B- Phosfiku ja väetamise üldmõju. (Sarnaste tähtedega tähistatud variantide puhul olulisi erinevusi ei esinenud).

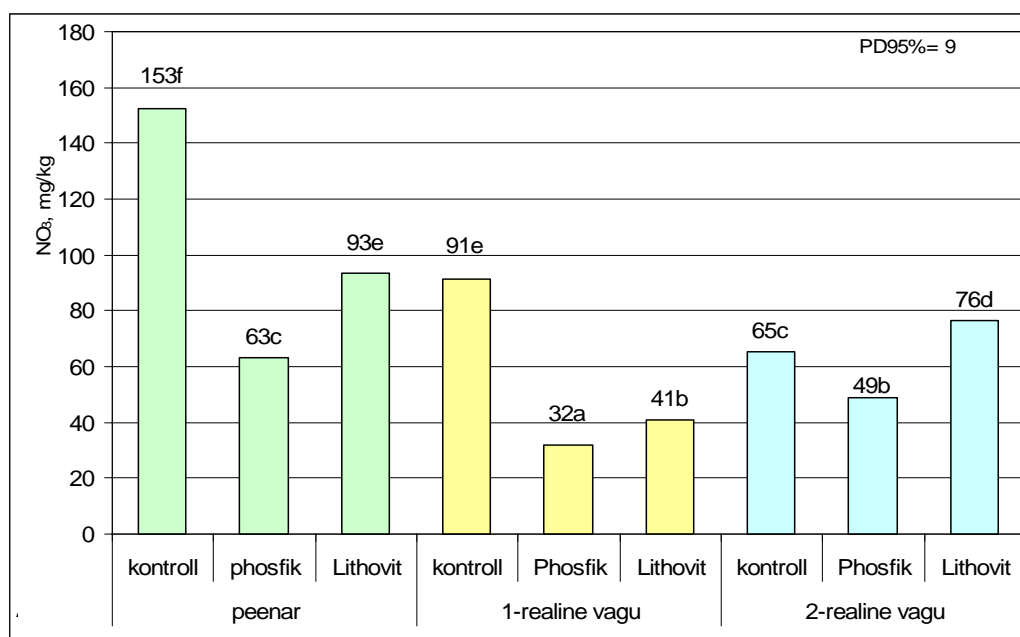


Joonis 12.2. Ühe küeslaugu keskmine mass (g) sõltuvalt kasvatusviisist.

Kogusaagist arvatati ühe keskmise küüslaugu mass (joonis 12.2.). Ühe keskmise küüslaugu mass varieerus 32-44 grammi vahel. Suuremaid küüslaukusi saadi 1-realise istutuse korral, ühe küüslaugu mass oli selle istutuskeemi variantides keskmiselt 43 g. Küüslaukude pritsimine väetisega Lithovit suurendas ühe küüslaugu massi 2,6 grammi võrra.

### Keemiline koostis

Talikäüslaugu nitraatide sisaldus varieerus katses 32-153 mg/kg (joonis 12.3). Nitraatide sisaldus oli kõrgem variantides mida ei pritsitud täiendavalt lehevätistega. Istutusviisidest mõjutas küüslaugu nitraatide sisaldust kõige enam peenras kasvatamine, kus oli nitraatide sisaldus keskmiselt 103 mg/kg. 1- ja 2-realise istutuse korral oli see vastavalt 47 ja 39% madalam.



Joonis 12.3. Talikäüslaugu nitraatide sisaldus (mg/kg) sõltuvalt kasvatusviisist. (Sarnaste tähtedega tähistatud variantide puhul olulisi erinevusi ei esinenud).

### Kokkuvõte

- Suurim kogusaak saadi variantidelt, mis olid istutatud vakku kaherealiselt ning lisaks väetatud kasvuaegselt preparaatidega Phosfik ja Lithovit, vastavalt 1111 ja 1049 g/m<sup>2</sup>.
- Taimede kasvuaegne väetamine lehevätistega suurendas saaki 10-12%.
- Kaubandusliku saagi osatähtsus varieerus katses 91-100%.
- Suurima saagipotentsiaaliga on küüslaugu istutamine 2-realiselt vakku, kuna ruutmeetrile saab maha istutada rohkem kui peenra ja 1-realise istutuse korral. Samas on vaos kasvatamise korral reavahesid võimalik vaheltharida masinatega.
- Lehevätistega pritsimine vähendas nitraatide sisaldust küüslaugus. Peenras kasvanud küüslaukude nitraatidesisaldus oli kõrgem 1- ja 2-realiselt vakku istutatud küüslaukudest.