

“LATVIJAS VALSTS MEŽI” PASŪTĪTS PĒTĪJUMS

MAIJVABOLES UN SAKŅU PIEPES BOJĀTU PRIEŽU
JAUNAUDŽU AIZSARDZĪBAS DARBU METODIKAS IZSTRĀDE

ATSKAITE

Izpildītājs: Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava”

Darba izpildītāji: Mārtiņš Bičevskis – projekta vad.

Anita Lielpētere – mikrobiologs, bioloģijas doktors

Sandris Blumbergs – asistents

Ramona Gajevska – mežs. tehniķis

2007. gads

Saturs

Kopsavilkums	2
Ieteikumi	4
Ievads	6
1. <i>Trichoderma spp.</i> un citu mikroskopisko sēņu titra noteikšana sakņu piepes infekcijas vietās un kontroles platībās	7
2. Maijvaboļu sugu sastāvs 2006. gada lidojošām vabolēm Ziemeļlatgales, Vidusdaugavas un Austrumvidzemes mežsaimniecību priežu masīvos	19
3. <i>Trichoderma spp.</i> sēņu celmu un <i>Bacillus thuringiensis</i> saturošu preparātu lietošanas lietderības novērtējums priežu stādu aizsardzībai no sakņu slimību infekcijas un maijvaboļu kāpuru bojājumiem	22
4. Papildinājumi 2004. gada rekomendācijai par sakņu piepes un maijvaboļu bojātu priežu jaunaudžu apsaimniekošanu un aizsardzību	24
5. Informatīvas publikācijas projekts par sakņu piepes un maijvaboles bojātu priežu jaunaudžu apsaimniekošanu un aizsardzību	27
Literatūra	32

KOPSAVILKUMS

PROJEKTA „Maijvaboles un sakņu piepes bojātu priežu jaunaudzņu aizsardzības darbu metodikas izstrāde” atskaitei

Projekta mērķis novērtēt maijvaboles un sakņu piepes bojātu priežu jaunaudzņu aizsardzības darbu metožu lietderību. Atskaite satur izvērtējumu par sekojošiem līgumā paredzētiem darba uzdevumiem

1. *Trichoderma spp.* un citu mikroskopisko sēņu titra noteikšana sakņu piepes infekcijas vietās un kontroles platībās.
2. Maijvaboļu sugu sastāvs 2006. gada lidojošām vabolēm Ziemeļlatgales, Vidusdaugavas un Austrumvidzemes mežsaimniecību priežu masīvos.
3. *Trichoderma spp.* sēņu celmu un *Bacillus thuringiensis* saturošu preparātu lietošanas lietderības novērtējums priežu stādu aizsardzībai no sakņu slimību infekcijas un maijvaboļu kāpuru bojājumiem.
4. Papildināt 2004.gada pētījuma ietvaros sniegtās rekomendācijas, metodiku sakņu piepes un maijvaboles apdraudētu priežu jaunaudzņu uzraudzībai un aizsardzībai.
5. Informatīvas publikācijas sagatavošana par sakņu piepes un maijvaboles bojātu priežu jaunaudzņu apsaimniekošanu un aizsardzību.

Trichoderma spp. un citu mikroskopisko sēņu titrs noteikts augsnes paraugos, kuri ievākti dažādā pakāpē maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu novājinātās priežu jaunaudzēs. Pēc karstā jūlija *Trichoderma spp.* sēņu aktivitāte 2006. gada rudenī samazinājusies (nepārsniedz 6000 kkv/g) salīdzinot ar 2004. un 2005. gada rudenī lielākā daļā parauglūkumu, šajos parauglūkos pieaudzis sakņu puvu bojāto stādu skaits. Pietiekami mitrā 2007. gada vasarā *Trichoderma spp.* sēņu aktivitāte pieauga, samazinājās sakņu puvu bojāto stādu skaits. Sakņu puvu un maijvaboļu hroniska kaitējuma vietās *Trichoderma spp.* klātbūtnes titrs raksturo sakņu slimību izraisīto risku priedes augšanai.

Austrumvidzemes, Ziemeļlatgales un Vidusdaugavas mežsaimniecībās maijvaboļu sugu sastāvs noteikts 2006.gada lidojušām maijvabolēm, kuras ievāktas papildus barošanās vietās. Meža maijvaboles skaits neliels. Priežu jaunaudzēs kaitējumu izraisa maijvaboļu kāpuri, kuri attīstījušies no dējumiem lauku maijvaboles aktīvas lidošanas gados (Austrumvidzemes mežsaimniecībā - 2005.g., Ziemeļlatgales un Vidusdaugavas mežsaimniecībā – 2004. un 2005.g.). Priežu jaunaudzēs nozīmīgs maijvaboļu un sakņu puvu kaitējums sagaidāms Ziemeļlatgales un Vidusdaugavas mežsaimniecībā – 2007. un 2008.g., Austrumvidzemes mežsaimniecībā - 2008.g.

Trichoderma spp. sēņu celmu un *Bacillus thuringiensis* sporas saturošu preparātu lietošanas lietderība novērtēta stādu aizsardzības izmēģinājumos, kuri iekārtoti priežu jaunaudzēs hroniskās maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma vietās. Priežu stādu sakņu apstrāde pirms stādīšanas ar iepriekš

minētiem preparātiem aizsardzību no sakņu slimību un maijvaboļu kāpuru bojājumiem nenodrošina. Turpmāk pārbaudāma preparātu lietošanas lietderība iestādājot tos augsnē stādvietās pirms stādīšanas.

Papildinājumi 2004.gada pētījuma ietvaros sniegtās rekomendācijas, metodiku sakņu piepes un maijvaboles apdraudētu priežu jaunaudzū uzraudzībai un aizsardzībai satur atziņas par lauku maijvaboles un sakņu puvi nozīmi bojājumu izraisīšanā priežu jaunaudzēs (2., 3.). Ieteiktas metodes šo agrāk nepazīto kaitējumu praktiskās nozīmes izvērtēšanai un novēršanai.

Informatīva publikācija par sakņu piepes un maijvaboles bojātu priežu jaunaudzū apsaimniekošanu un aizsardzību satur maijvaboļu kāpuru un sakņu puvi kaitējuma prognožu, priežu jaunaudzū patoloģijas uzraudzības un sakņu puvi izraisīto bojājumu ierobežošanas metožu apskatu.

**IETEIKUMI MAIJVABOLES UN SAKŅU PIEPES BOJĀTU PRIEŽU
JAUNAUDŽU AIZSARDZĪBAS DARBU METOŽU LIETOŠANAI**

Maijvaboles un sakņu puvu bojātu priežu jaunaudžu aizsardzības darbi

satur:

- 1. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma prognozi**
- 2. Priežu jaunaudžu patoloģijas uzraudzību**
- 3. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu izraisīto bojājumu ierobežošanu**

1. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma prognozes sastādīšanai

vērtē:

- **Priežu jaunaudžu meža tipu sastāvs un izvietojums novadā. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējums apdraud priežu jaunaudzes Mr, Ln un Dm, kaitējums biežāk sastopams lielos priežu masīvos Latvijas austrumu daļā**
- **Maijvaboļu lidošanas īpatnības. Maijvaboļu kāpuru kaitējums sagaidāms otrā un trešā gada vasarā pēc lauku maijvaboles masveida lidošanas gada novadā**
- **Sakņu puvu klātbūtne. Puves bojā priežu saknes jaunaudzēs tajās vietās, kurās maijvaboļu kāpuri kaitē masveidā vai maijvaboļu kāpuru kaitējums atkārtojas**

2. Patoloģijas uzraudzības uzdevums priežu jaunaudzēs ir savlaicīgi atklāt maijvaboļu un sakņu puvu kaitējuma vietas. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma vietās samazinās priedīšu pieaugums, atmirst sīkkrūmu (viršu, brūkleņu u.c.) saknes, veidojas mazās skābenes un smiltāju ciskas saaudzes. Maijvaboļu kāpuru skaita samazināšanas lietderība vērtējama sekojošos gadījumos:

- **Vairāk kā 10 % līdz 0,7 m augstām priedītēm ir maijvaboļu kāpuru izraisīti sakņu bojājumi**
- **Vidējais pirmā auguma maijvaboļu kāpuru skaits pārsniedz 4 kāpurus 1 m², otrā auguma kāpuru skaits - 2 kāpurus 1 m²**

3. Savlaicīgi atklātu maijvaboļu kāpuru kaitējuma vietu sakārtošana iespējama lietojot reģistrētus augu aizsardzības līdzekļus - maijvaboļu kāpuru iznīcināšanai lieto AKTARA (katrā stādīvietā lieto 50 ml darba šķidrums, kurš satur 8 g AKTARA preparāta uz 4 l ūdens)

Hroniska kaitējuma vietās priedes stādīšana nav iespējama, tad ja:

- **Kaitējuma degradētu priežu jaunaudzū platībās *Trichoderma* spp. sēņu klātbūtnes tītrs rudenī pirms stādīšanas nogabalā nepārsniedz 6000 kvv/1 g augsnes.**

Priežu jaunaudzes 2008. gada pavasarī maijvaboļu kāpuru un sakņu puvi kaitējums sagaidāms Vidzemē un Latgales ziemeļu daļā. Stipri bojātās priežu jaunaudzēs priedīšu atmiršana sagaidāma 2008. gada jūlijā. Minētajos novados priežu jaunaudzēs patoloģiskā uzraudzība un aizsardzība veicama maija beigās.

IEVADS

AS LVM apsaimniekotos mežos noris intensīva meža atjaunošana. No meža patoloģijas viedokļa priežu jaunaudzēs piemērotas izvirzīto mežsaimniecības mērķu sasniegšanai. Atbilstoši apstākļiem periodiski vērtējama priežu jaunaudžu veselība lai savlaicīgi novērtētu sagaidāmās pārmaiņas.

Priežu jaunaudžu augšanas stabilitāti ietekmē ārkārtējas abiotisku apstākļu novirzes un dažas kaitēkļu un kokaugu slimību izraisītājas sugas, kuras piemērojušās dzīvei aizaugošos izcirtumos. Lauksaimniecības zemju apsaimniekošanas izmaiņas pēdējās desmitgadēs izraisījušas pārmaiņas kaitēkļu dzīves apstākļos, tajā skaitā lauku maijvaboles klātbūtnē un ietekmē uz priežu jaunaudžu veselību (1.; 2.). Maijvaboļu kāpuri izraisa sakņu bojājumus, kuri ir sakņu slimību infekcijas vietas. Sausuma vai citu nelabvēlīgu abiotisku apstākļu ietekme maijvaboļu un sakņu slimību kaitējumu var pastiprināt, izraisot neparedzētus postījumus priežu jaunaudzēs. Kaitīgie apstākļi, kuri ietekmē priežu jaunaudžu augšanas stabilitāti, nav pietiekami noskaidroti. Tādā gadījumā praksē lietotās metodes jaunaudžu kopšanai un aizsardzībai var izrādīties nepietiekami efektīvas. AS LVM pasūtītā pētījuma mērķis 2006. un 2007.gadā ir novērtēt priežu jaunaudžu uzraudzības un aizsardzības metožu lietderību.

1. *TRICHODERMA SPP.* UN CITU MIKROSKOPISKO SĒŅU TITRA NOTEIKŠANA SAKŅU PIEPES INFEKCIJAS VIETĀS UN KONTROLES PLATĪBĀS.

Priežu jaunaudzēs sauseņu mežos ietekmēja 2002. un 2006. gada sausā vasara. Sausuma ietekmē priedišu pieaugums jaunaudzēs 2003. gada vasarā samazinājās vairāku desmitu tūkstošu ha platībā. Pēc intensīvas lidošanas 2001. gada pavasarī priežu jaunaudzēs bija sastopami maijvaboļu kāpuri, kuri bojāja priedišu saknes. Lielākajā daļā apdraudēto jaunaudžu turpmākos gados priedes atveseļojās, priedišu pieaugums atjaunojās un samazinājās maijvaboļu kaitējums. Nelielā teritorijā, piemēram Gaigalavas VM, priežu jaunaudzēs 2000. un 2003. gadā gāja bojā sausuma, maijvaboļu kāpuru (*Melalontha spp.*), sakņu piepes (*Heterobasidion annosum*), smiltāju ciskas (*Colamagrotis epigeios*) un citu kaitējošu apstākļu dēļ (1., 2.). Nelabvēlīga sausums ietekme atkārtojās 2006. gada vasarā. Arī tā izraisīja priedišu pieauguma samazināšanos lielā teritorijā.

Sagaidāmā kaitējuma prognozēšana izcirtumos un bojā gājušās priežu jaunaudzēs lietojot līdz šim zināmās metodes ir apgrūtināta. Augsnē notiekošo mikrobioloģisko procesu raksturošanai noderīgs mikroskopisko sēņu un citu mikroorganismu koloniju veidojošo vienību (kvv) skaits (klātbūtnes titrs) augsnes svāra vienībā. Ja augsnes paraugi ievākti platībās, kuros priedes atjaunošanās ilgstoši nav iespējama, paraugos būtiski samazināts *Trichoderma* un *Aspergillus spp.* koloniju veidojošo vienību skaits salīdzinot ar augsnes paraugiem, kuri ievākti labi augošās priežu jaunaudzēs. Priežu jaunaudzēs, kurās *Trichoderma spp.* kvv skaits grama mitras augsnes nepārsniedz 6000 kvv, noskaidrojams priežu atmiršanas izraisītājs (mājvaboļu kāpuri, sakņu piepe, kāds no sakņu puves izraisītājiem). Stādīt priedi var tikai pēc bojājuma izraisītāja noskaidrošanas un ierobežošanas (2.).

Priežu stādījumu apdraudētības riska pakāpes vērtēšanai 2003. gada septembrī, 2004. gada maijā un septembrī, 2005. gada maijā un septembrī, 2006. gada maijā un oktobrī kā arī 2007. gada oktobrī nopostītu, apdraudētu un labi augošu priežu jaunaudžu augsnē noteikts mikroskopisko sēņu grupu klātbūtnes titrs. Priežu jaunaudzēs patoloģiskā stāvokļa vērtējums mikroskopisko sēņu titra noteikšanas vietās 2003. un 2007. gada rudenī parādīts 1.1. tabulā.

1.1. tabula.

Priežu jaunaudzes patoloģiskā stāvokļa vērtējums *Trichoderma spp.* un citu mikroskopisko sēņu titra noteikšanas vietās.

Paraugu laukuma Nr.	Kokaudzes raksturojums	Patoloģiskā stāvokļa raksturojums 2003. g. rudenī	Patoloģiskā stāvokļa raksturojums 2007. g. rudenī
1.	P stādījums, 1999. g., H < 0,8m	Stādījums iznīcis 2000. g. Turpmākos gados nesekmīgi papildināts	Priedes atjaunošana nav iespējama.
2.	P stādījums, 1999. g., H < 0,8m	Stādījums iznīcis 2000. g. Turpmākos gados nesekmīgi papildināts	Priedes atjaunošana nav iespējama.
3.	P sējums, 1998. g., H = 0,8 – 2,5 m	Sējums iznīcis 2003. gadā rudenī	Turpinās izdzīvojušo priedīšu atmiršana pēc neliela augšanas uzlabojuma 2004.g.
4.	P sējums, 1998. g., H = 0,8 – 2,5 m	Sējums iznīcis 2003. gada rudenī	Neliels augšanas uzlabojums 2006.g., laba augšana 2007.g.
5.	P sējums, 1995. g., H = 2,5 – 4,0 m	Labi augošs sējums..	Atmirst starpaudzes priedītes, samazinās valdaudzes P pieaugums
6.	P sējums, 1995. g., H = 1,5 – 3,5 m	Sējumā daļa priedīšu atmirušas 2000. gadā.	Izdzīvojušām priedītēm samazināts pieaugums.
7.	P sējums, 1995. g., H = 0,8 – 1,5 m	Izdzīvojušu priedīšu grupa 2000.g. iznīkstošā sējumā.	Izdzīvojušām priedītēm pieaugums atjaunojies.
8.	P stādījums, 2003. g. augusta beigās 2003. g. iznīkušu P platībā.	Stādīvietās lietots trichodermīns.	Parauglaukumam blakus daļēji iznīcis 2006.gada P stādījums (atmiruši 26 % stādu)
9.	P stādījums, 2003. g. augusta beigās 2003. g. Iznīkušu P platībā.	Stādīvietās lietots trichodermīns.	Parauglaukumam blakus ieaudzis 2006. gada P stādījums (atmiruši 10 % stādu).
10.	P stādījums 2003. g. augusta beigās 2000. g. iznīkušu P platībā,	Stādīvietās lietots trichodermīns.	Parauglaukumam blakus iznīcis 2006. gada P stādījums (atmiruši 100 % stādu).
11.	P stādījums, 1999. g., H < 0,8m	Stādījums iznīcis 2000. g. Turpmākos gados nesekmīgi papildināts	Ciesu saudzē priedes atjaunošana nav iespējama.

Katrā paraugu laukumā ievākti 5 augsnes paraugi. Laboratorijas analīzēm paraugā 10 cm dziļumā ņemts 30 – 50 g augsnes. Gatavotas augsnes suspensiju atšķaidījumu sērijas, un noteikts sēņu koloniju veidojošo vienību (kvv)

daudzums gramā mitras augsnes. Sēņu kultivēšanai izmantota iesala agara barotne. Sēnes identificētas pēc mikro- un makro-morfoloģiskām pazīmēm.

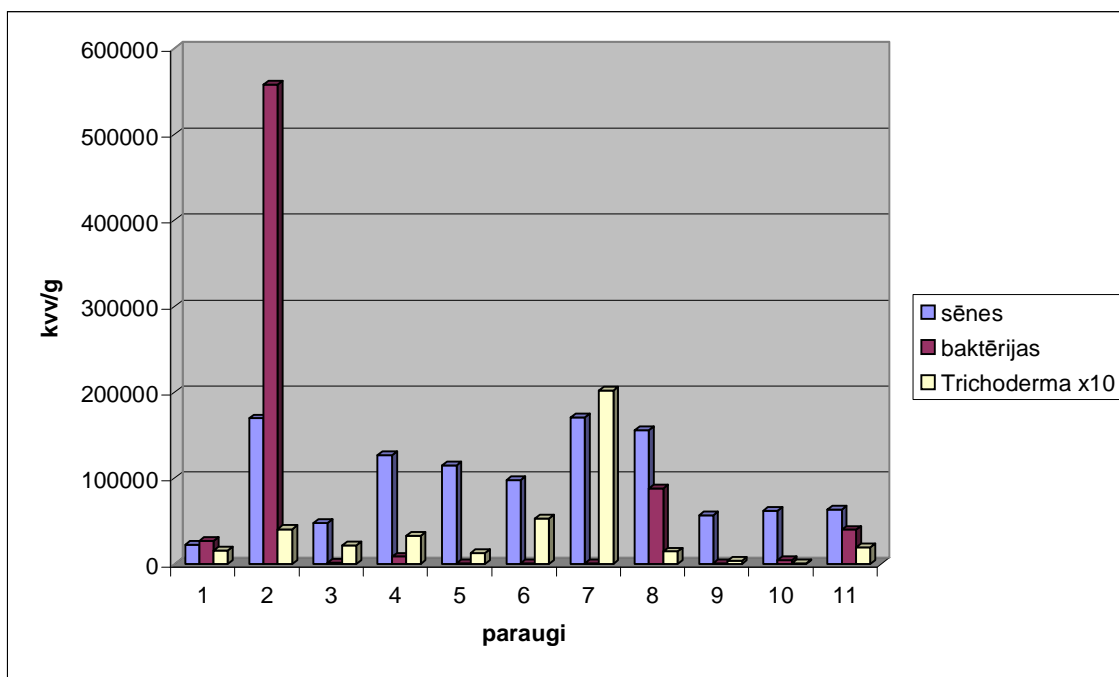
Augsnes paraugiem, kuri ievākti 2006. gada 10. maijā, veiktas 55 meža augsnes (5 paraugi no katra paraugu lauka) mikoloģiskās analīzes. Rezultāti apkopoti 1.2. un 1.3. tabulās un 1., 2. un 3. attēlā.

1.2. tabula.

Sēņu koloniju veidojošo vienību (kvv) daudzums gramā augsnes 2006. gada maijā

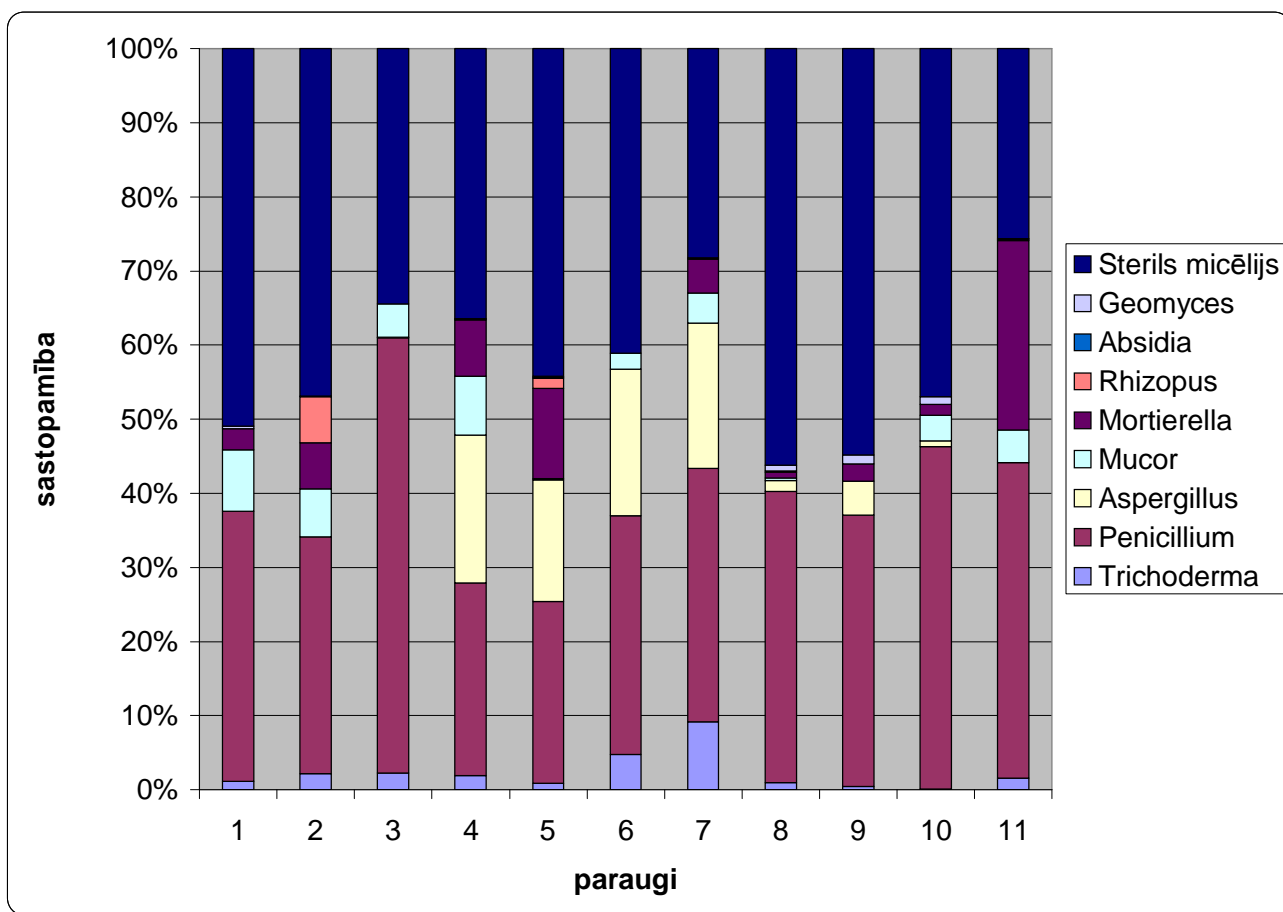
Paraugi	Kvv/g	Paraugi, ar kuriem būtiski atšķiras sēņu kvv/g	Baktērijas, kvv/g	<i>Trichoderma</i> spp., kvv/g
1.	$(2,3 \pm 0,8) \cdot 10^4$	2., 4., 5., 6., 7., 8.	$(27,1 \pm 20,4) \cdot 10^3$	1600
2.	$(17,0 \pm 11,7) \cdot 10^4$	1., 4., 5., 7., 8.	$(558,0 \pm 249,0) \cdot 10^3$	4100
3.	$(4,8 \pm 2,9) \cdot 10^4$	4., 5.	$(2,0 \pm 1,8) \cdot 10^3$	2200
4.	$(12,7 \pm 3,8) \cdot 10^4$	1., 2., 3., 9.	$(9,1 \pm 7,8) \cdot 10^3$	3300
5.	$(11,5 \pm 3,5) \cdot 10^4$	1., 2., 3., 9.	$(1,0 \pm 0,5) \cdot 10^3$	1300
6.	$(9,6 \pm 5,1) \cdot 10^4$	1.	$(1,0 \pm 0,5) \cdot 10^3$	5300
7.	$(17,1 \pm 10,8) \cdot 10^4$	1., 2.	$(1,0 \pm 0,5) \cdot 10^3$	20200
8.	$(15,6 \pm 6,5) \cdot 10^4$	1., 2., 9.	$(88,2 \pm 77,0) \cdot 10^3$	1500
9.	$(5,7 \pm 1,9) \cdot 10^4$	4., 5., 8., 11.	$(1,0 \pm 0,5) \cdot 10^3$	400
10.	$(6,2 \pm 4,0) \cdot 10^4$		$(4,8 \pm 4,3) \cdot 10^3$	100
11.	$(6,4 \pm 3,8) \cdot 10^4$	9.	$(40,0 \pm 22,0) \cdot 10^3$	2000

1. attēls. Sēņu un baktēriju kopskaits un *Trichoderma* spp. (x10) kvv/g

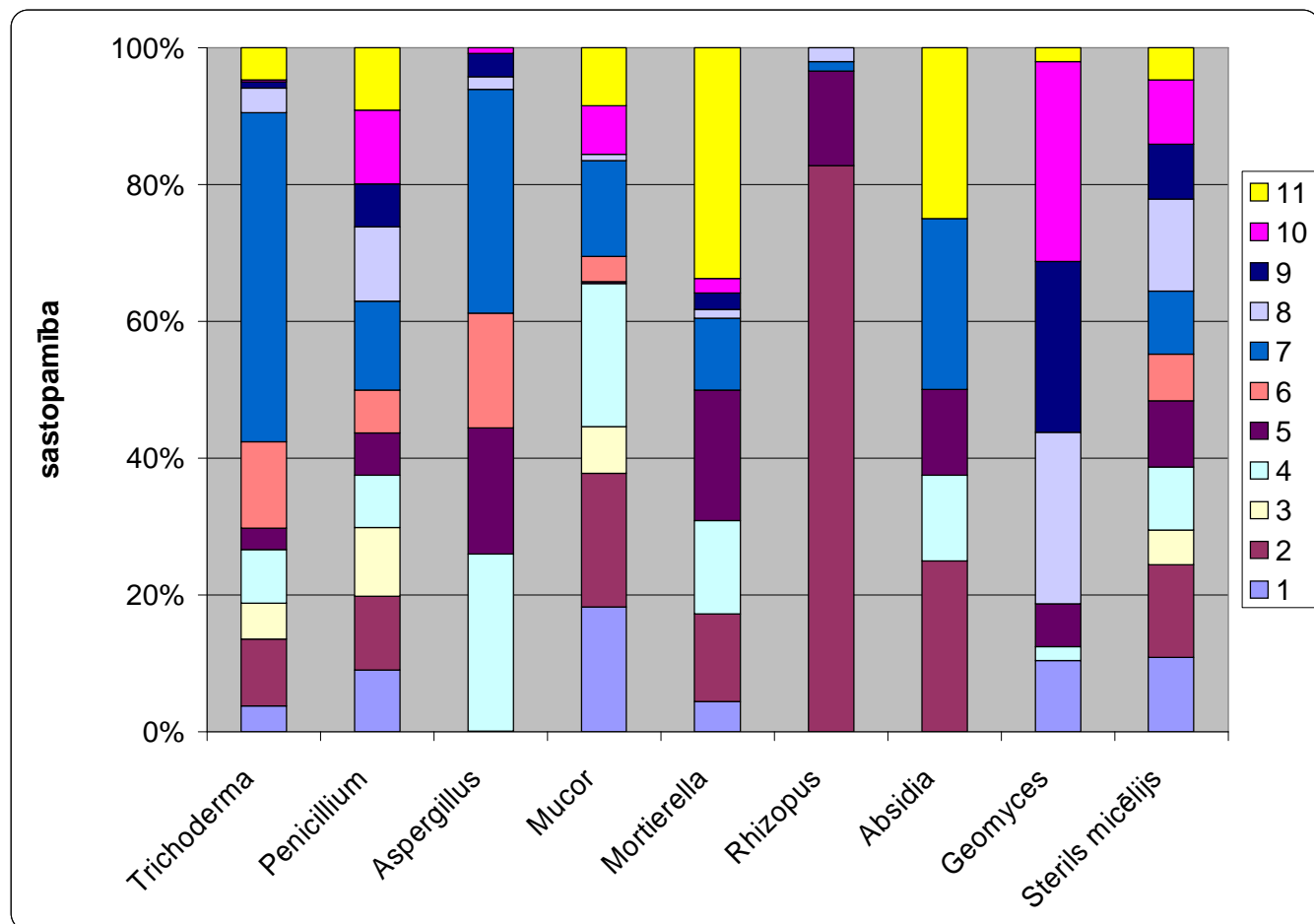


1.3. tabula.
Dominējošo ģinšu sēņu sastopamība 2006. g. maijā, kvv/g.

Paraugi	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Mucor</i>	<i>Mortierella</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Absidia</i>	<i>Geomyces</i>	Sterils micēlijs
1	1600	52300	0	11800	4200	0	0	500	73000
2	4100	62200	0	12600	12100	12000	200	0	91000
3	2200	58100	100	4400	0	0	0	0	34100
4	3300	44100	34000	13500	13000	0	100	100	62000
5	1300	36000	24200	200	18000	2000	100	300	65000
6	5300	36100	22100	2400	0	0	0	0	46000
7	20200	75000	43000	9000	10000	200	200	0	62000
8	1500	63000	2400	600	1200	300	0	1200	90100
9	400	36100	4500	0	2300	0	0	1200	54000
10	100	62000	1100	4600	2000	0	0	1400	63000
11	2000	53100	0	5500	32000	0	200	100	32000



2. attēls. Paraugos dominējošo sēņu grupas.



3. attēls. Dominējošo sēņu grupu īpatsvars paraugos.

Visos paraugos dominē *Penicillium* spp. un sterilu, baltu micēliju veidojošas sēnes.

Konstatēts, ka visvairāk *Trichoderma* ģints sēņu ir 7. paraugā – gan absolūtās vērtībās (20200 kvv/g), gan pēc īpatsvara starp sēnēm (12 %). Priedes 7. parauglaukumā labi auga 2004. un 2005. gadā, pakāpeniski pieauga arī *Trichoderma* spp. titrs. Pēc bargās 2005/2006. gada ziemas tas nav samazinājies. Bet vismazāk *Trichoderma* spp. ir 10. un 9. paraugā (tikai 100-400 kvv/g).

4., 5., 6. un 7. paraugs izceļas ar *Aspergillus* ģints sēņu lielu populāciju (15-20 % no visām sēnēm).

2. paraugā ir samērā liels *Rhizopus* spp. īpatsvars (aptuveni 5 % no visām sēnēm %). Vērā ņemamā daudzumā šīs sēnes konstatētas arī 5. paraugā.

Ievērojams *Mortierella* spp. īpatsvars konstatēts 11. (gandrīz 25 %), 5., 4. un 2. paraugā (5-15 %).

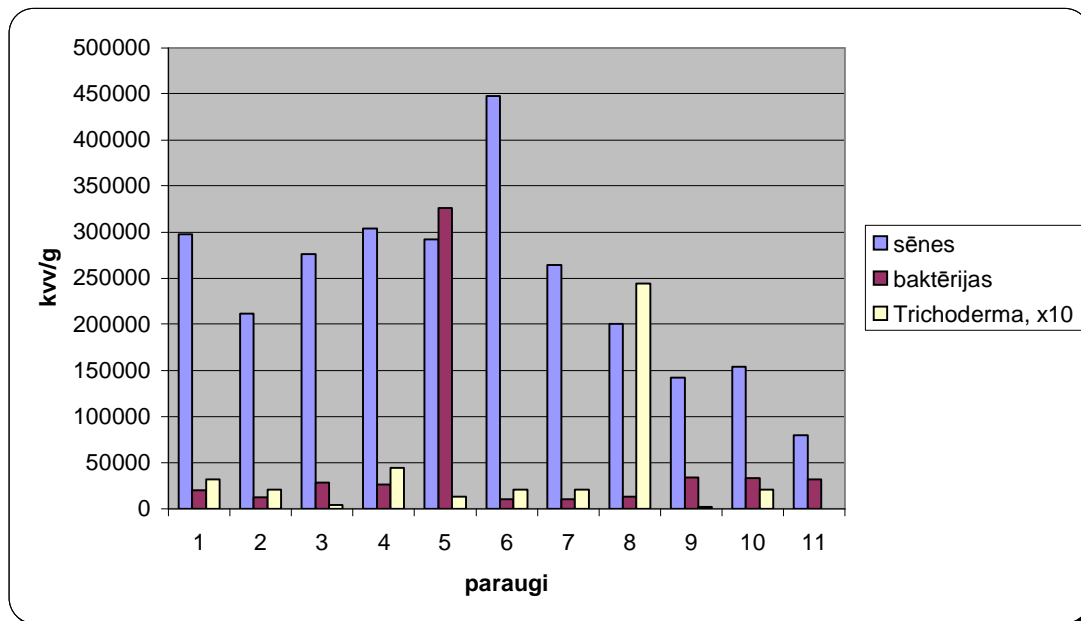
2. paraugā atrasts liels skaits uz iesala barotnes augošu baktēriju, 3 reizes vairāk nekā sēņu. Baktēriju skaits tuvojas sēņu skaitam 8. un 11. paraugā., bet 1. paraugā baktēriju ir nedaudz vairāk nekā sēņu. Turpretim 5., 6., 7. un 9. paraugā maltozi izmantojošu baktēriju gandrīz nemaz nav.

2006. gada oktobrī veiktas 55 meža augsnes paraugu (5 paraugi no katra parauglauka) mikoloģiskās analīzes. Gatavotas augsnes suspensiju atšķaidījumu sērijas, un uz iesala agara barotnes noteikts sēņu un arī baktēriju koloniju veidojošo vienību (kvv) daudzums gramā mitras augsnes. Rezultāti apkopoti 1.4. un 1.5. tabulā un 4., 5. un 6. attēlā.

1. 4. tabula

Sēņu koloniju veidojošo vienību (kvv) daudzums gramā augsnes
2006.g. oktobrī

Paraugi	Sēnes, kvv/g	Paraugi, ar kuriem būtiski atšķiras sēņu kvv/g	Baktērijas, kvv/g	<i>Trichoderma</i> spp., kvv/g
1.	$(29,8 \pm 6,3) \cdot 10^4$	6., 9., 10., 11.	$(2,0 \pm 1,7) \cdot 10^4$	3200
2.	$(21,2 \pm 17,1) \cdot 10^4$		$(1,2 \pm 0,8) \cdot 10^4$	2100
3.	$(27,6 \pm 10,8) \cdot 10^4$	11.	$(2,8 \pm 2,2) \cdot 10^4$	400
4.	$(30,4 \pm 19,7) \cdot 10^4$	11.	$(2,6 \pm 1,8) \cdot 10^4$	4400
5.	$(29,2 \pm 14,3) \cdot 10^4$	11.	$(32,6 \pm 6,1) \cdot 10^4$	1300
6.	$(44,8 \pm 7,9) \cdot 10^4$	1., 7., 8., 9., 10., 11.	$<10^4$	2100
7.	$(26,4 \pm 6,0) \cdot 10^4$	6., 11.	$<10^4$	2100
8.	$(20,0 \pm 3,5) \cdot 10^4$	6., 11.	$(1,3 \pm 0,6) \cdot 10^4$	24400
9.	$(14,2 \pm 7,2) \cdot 10^4$	1., 6.	$(3,4 \pm 3,0) \cdot 10^4$	200
10.	$(15,4 \pm 7,2) \cdot 10^4$	1., 6.	$(3,3 \pm 2,7) \cdot 10^4$	2100
11.	$(8,0 \pm 1,0) \cdot 10^4$	1., 3., 4., 5., 6., 7., 8.	$(3,2 \pm 1,9) \cdot 10^4$	0

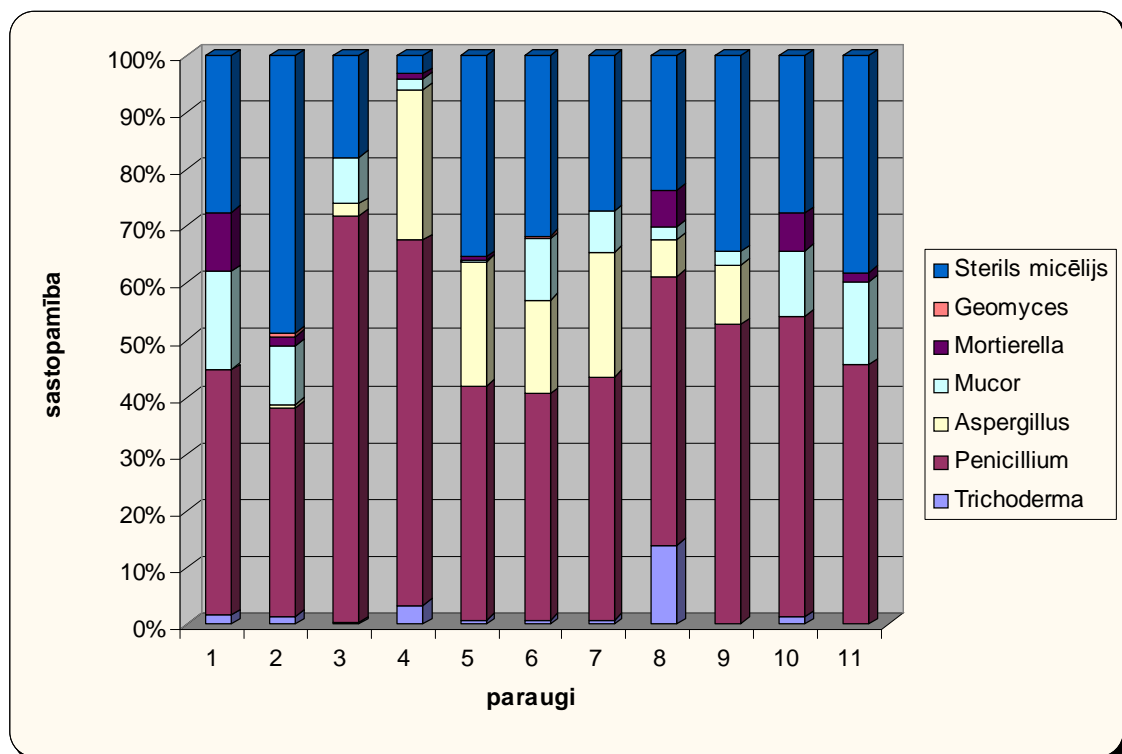


4.attēls. Sēņu un baktēriju kvv/g un *Trichoderma* spp. (x10) kvv/g (iesala agara barotne, 2006. g. oktobrī).

1.5. tabula.

Dominējošo ģinšu sēņu sastopamība 2006. g. oktobrī, kvv/g.

Paraugi	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Mucor</i>	<i>Mortierella</i>	<i>Geomyces</i>	Sterils micēlijs
1	3200	82000	100	33000	20000	0	52200
2	2100	55000	1000	15400	2400	1100	73000
3	400	100000	3000	11500	0	0	25000
4	4400	82000	34000	2400	1000	0	4100
5	1300	64000	34000	400	1000	0	55000
6	2100	100000	42100	27100	0	1000	80000
7	2100	100000	51000	17200	0	0	64000
8	24400	82000	11000	4100	11000	0	41000
9	200	55000	11000	2500	0	0	36100
10	2100	82000	0	18100	10000	0	43000
11	0	54100	0	17200	2000	0	45100

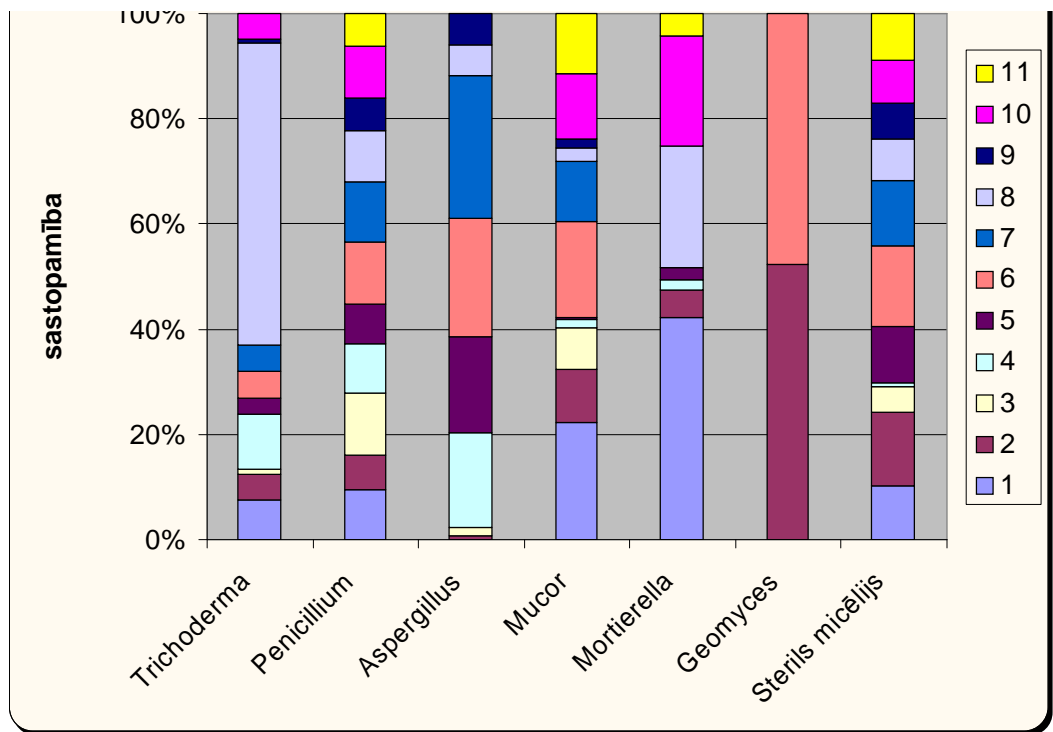


5. attēls. Paraugos dominējošo sēņu grupas.

Vislielākais sēņu kvv/g konstatēts 6. paraugā, bet vismazākais – 11. paraugā; maz sēņu arī 9. un 10. paraugā.

5. paraugs ir visbagātākais ar iesala barotnē augošām baktērijām, bet 6. un 7. paraugos baktēriju daudzums nesasniedz 10^4 kvv/g.

Visos paraugos visvienmērīgāk izplatītas *Penicillium* spp. un sterilu micēliju veidojošās sēnes.



6. attēls. Dominējošo sēņu grupu īpatsvars paraugos.

10 paraugos (izņemot 2.) dominē *Penicillium* ģints sēnes, kas sastāda aptuveni 37-70 % no sēņu kvv kopskaita. Vislielākais *Penicillium* spp. īpatsvars ir 3. paraugā, bet vismazākais – 2., 6. un 5. paraugā.

Visos paraugos sterilu micēliju veidojošas sēnes pēc sastopamības ieņem otro vietu (aiz *Penicillium*), izņemot 2. paraugu, kur tās dominē (sastāda aptuveni 50 %). Vairāk nekā 1/3 no visām sēņu kvv/g tās sastāda arī 5., 6., 9. un 11. paraugā. Neparasti maz to ir 4. paraugā (tikai 4100 kvv/g).

Ievērojams *Aspergillus* spp. īpatsvars konstatēts 4., 5., 6. un 7. paraugā, bet šis ģints sēnes vispār nav atrastas 10. un 11. paraugā, un to ir ļoti maz 1., 2. un 3. paraugā.

Ievērojams *Mucor* spp. īpatsvars raksturīgs 1., 11., 2., 6. un 10. paraugā, bet *Mortierella* – 1., 8. un 10. paraugā.

Tikai divos paraugos (2. un 6.) nelielā daudzumā konstatētas *Geomyces* spp.

8. paraugs izceļas ar lielu *Trichoderma* spp. saturu (24400 kvv/g), kamēr citos paraugos *Trichoderma* spp. nepārsniedz 4400 kvv/g, bet 11.

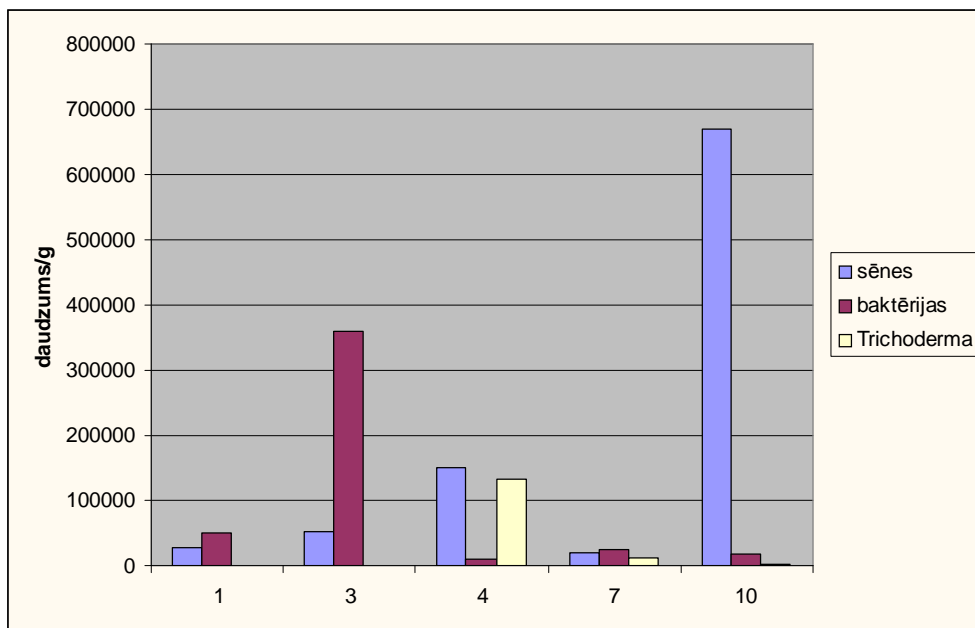
paraugā (ciestas saudzē) šis ģints sēnes vispār nav konstatētas, un arī 3. un 9. paraugos ir tikai daži simti kvv/g.

2007. gada oktobrī veiktas 55 meža augsnes paraugu (5 paraugi no katra parauglauka) mikoloģiskās analīzes. Gatavotas augsnes suspensiju atšķaidījumu sērijas, un uz iesala agara barotnes noteikts sēņu un arī baktēriju koloniju veidojošo vienību (kvv) daudzums gramā mitras augsnes. Rezultāti apkopoti 1.6. un 1.7. tabulā un 7. un 8. attēlā.

1.6. tabula

Sēņu koloniju veidojošo vienību (kvv) daudzums gramā augsnes
2007. gada oktobrī

Paraugi	Sēnes, kvv/g	Paraugi, ar kuriem būtiski atšķiras sēņu kvv/g	Baktērijas, kvv/g	Trichoderma spp., kvv/g
1.	$(2,8 \pm 2,5) \cdot 10^4$	4., 5., 8., 10., 11.	$(5,0 \pm 4,5) \cdot 10^4$	1100
3.	$(5,3 \pm 3,0) \cdot 10^4$	4., 5., 8., 10., 11.	$(3,6 \pm 3,1) \cdot 10^5$	250
4.	$(1,5 \pm 0,2) \cdot 10^5$	1., 3., 6., 7., 9., 10.	$<10^4$	133000
7.	$(2,1 \pm 1,8) \cdot 10^4$	4., 5., 8., 10., 11.	$(2,6 \pm 1,8) \cdot 10^4$	13000
10.	$(6,7 \pm 1,3) \cdot 10^5$	1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 11.	$(1,7 \pm 1,3) \cdot 10^4$	3100

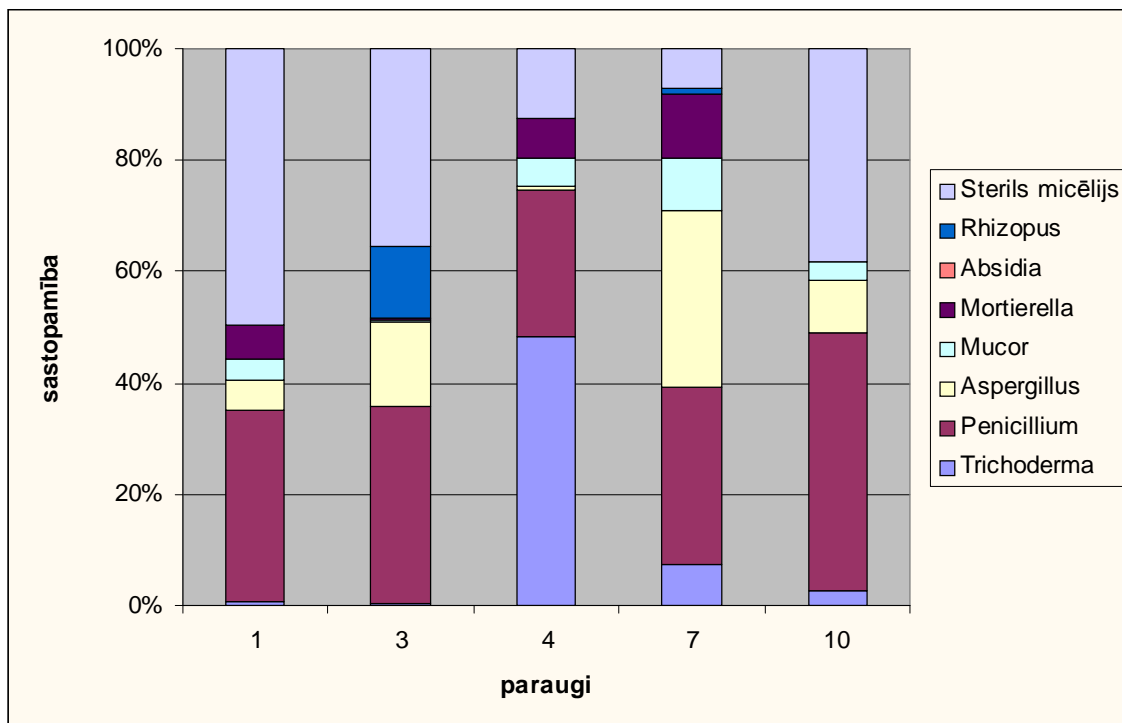


7. attēls. Sēņu un baktēriju kvv/g un *Trichoderma* spp. kvv/g (iesala agara barotne, 2007.g. oktobris) četros parauglaucos.

1.7. tabula

Dominējošo ģinšu sēņu sastopamība piecos paraugu laukumos
2007. gada oktobrī, kvv/g.

Paraugi	<i>Tricho- derma</i>	<i>Penicilli- um</i>	<i>Aspergil- lus</i>	<i>Mucor</i>	<i>Mortie- rella</i>	<i>Absidia</i>	<i>Rhizo-pus</i>	Sterils micēlijs
1	1100	63000	10000	7200	11000	0	0	91000
3	250	28000	12200	300	200	100	10200	28000
4	133000	73000	2000	13400	20000	0	0	34200
7	13000	55000	55000	16300	20000	0	2000	12300
10	3100	53200	11000	3700	0	0	0	44100



3. grafiks. Piecos parauglaukos dominējošo sēņu grupas.

SECINĀJUMI

- ***Trichoderma* spp. sēņu aktivitāte 2007. gada rudenī virs 6000 kkv/g konstatēta tajos parauglaukumos, kuros novērota netracēta priedes augšana. *Trichoderma* spp. sēņu klātbūtnes tīturs raksturo sakņu slimību izraisīto risku priedes augšanai.**
- **Pirms mazražīgu maijvaboļu kāpuru, sakņu slimību un smiltāju ciskas kaitējuma degradētu priežu jaunaudžu platības apmežošanas *Trichoderma* spp. sēņu klātbūtnes tīturs rudenī pirms stādīšanas vērtējams vismaz 4 rakstoriņās vietās nogabalā.**

2. MAIJVABOĻU SUGU SASTĀVS 2006. GADA LIDOJOŠĀM VABOLĒM ZIEMEĻLATGALES, VIDUSDAUGAVAS UN AUSTRUMVIDZEMES MEŽSAIMNIECĪBU PRIEŽU MASĪVOS

Latvijas austrumu daļā 2006. gada pavasarī bija sagaidāma meža maijvaboles *Melolontha hippocastani* lidošana. Meža maijvaboles populācija pēc iepriekšēja vērtējuma salīdzinot ar strauji augošo lauku maijvaboles populāciju bija neliela (2., 4).

Maijvaboļu lidošanas aktivitāte vērtēta:

- krēslai iestājoties novērota maijvaboļu lidošana,
- ievāktas vaboles papildus barošanās vietās,
- skaitīti kontroles bedrēs atrastie jaunie kāpuri maijvaboļu kāpuru attīstības vietās.

Pēc samērā aukstās ziemas, kurā augsne dziļi sasala, maijvaboļu izlidošana bija pakāpeniska un maz intensīva. Retas lidojošas vaboles Vidusdaugavas, Austrumvidzemes un Ziemeļlatgales mežsaimniecībā novērotas no maija sākuma līdz jūnija vidum.

Papildbarošanās vietās atrasto vaboļu skaits bija visai niecīgs. Tā Gaigalavā 21. maijā nopurinot 80 2 – 3 m augstus bērziņus atrastas 3 maijvaboles, no kurām viena bija meža maijvabole. Neliels maijvaboļu skaits papildbarošanās vietās bija arī Jaunjelgavā, Smiltēnē un Kārsavā, kur meža maijvaboles klātbūtne nenozīmīga (no ievāktām 11 maijvabolēm 2 meža maijvaboles).

Kontroles bedrēs, kuras raktas 3 – 8 gadu vecās priežu jaunaudzēs, lielākā daļa atrasto maijvaboļu kāpuru attīstījušies no dējumiem lauku maijvaboles lidošanas gados (Austrumvidzemes mežsaimniecībā- 2005.g., Ziemeļlatgales un Vidusdaugavas mežsaimniecībā – 2004. un 2005.g.). Maijvaboļu kāpuru skaits, kuri attīstījušies no dējumiem 2006. gada pavasarī, nepārsniedz 10 %.

Liels maijvaboļu kāpuru skaits kontroles bedrēs līdz 8 gadiem vecās priežu jaunaudzēs atrasts visās trijās mežsaimniecībās riska platībās:

- meža cūku 2004.gada pavasarī uzraktās platībās (5 – 20 kāpuri uz 1 m²),
- platībās, kurās iznikuši sīkrūmi, kā arī tajās vietās, kur zemsedze vāji ieaugusi pēc augsnes sagatavošanas (3 – 15 kāpuri uz 1 m²),
- ciesu saaudzes (2 – 10 kāpuri uz 1 m²)

Neliels kāpuru skaits ir augsnē, kuru sedz veselīgu sīkrūmu vai sūnu un ķērpju zemsedze (0 – 2 kāpuri uz 1 m²).

Priežu jaunaudzēs maijvaboļu kāpuru apdraudētās platībās 2006.gada vasarā atmirušas atsevišķas līdz 30 cm augstas priedītes. Kociņi, kuru saknes bojājušas sakņu slimības, atrodami reti.

Kaitējums pieauga 2007.gada vasarā. Vidusdaugavas mežsaimniecībā Seces iec. 74.kvk 21.nog. un 97.kv.4.nog. 2004.gada priežu stādījums maijvaboļu kāpuru izraisītu bojājumu dēļ 2007.gada jūlijā nokalta 2ha platībā. Oktobrī kontroles bedrēs šai platībā atrastas pieaugušas maijvabole (1 – 3 vaboles uz 1 m²).

Ziemeļlatgales un Vidzemes priežu jaunaudzēs samazināts pieaugums, sīkrūmu atmiršana, smiltāju ciskas vai mazās skābenes saaudžu veidošanās vērojama visos lielākos priežu masīvos. Gaigalavas VM riska platībās 2007.gada septembrī kontroles bedrēs atrasti izauguši otrā auguma kāpuri (0 – 5 vaboles uz 1 m²). Kāpuri intensīvi barosies maijā, jūnijā un jūlija pirmā pusē, iekūņosies 2008.gada vasaras beigās. Šajā laikā sagaidāms bīstams kaitējums, jaunaudzju patoloģiskā uzraudzība un maijvaboļu skaita ierobežošana lietdrīga līdz jūnija sākumam, t.i. visai īsu periodu.

SECINĀJUMI

- Austrumvidzemes, Ziemeļlatgales un Vidusdaugavas mežsaimniecībās priežu jaunaudzju augsnē meža maijvaboļu kāpuru skaits neliels, kaitējumu izraisa maijvaboļu kāpuri, kuri attīstījušies no dējumiem lauku maijvaboles lidošanas gados (Austrumvidzemes mežsaimniecībā- 2005.g., Ziemeļlatgales un Vidusdaugavas mežsaimniecībā – 2004. un 2005.g.).
- Priežu jaunaudzēs 2007. un 2008. gadā apdraudētas meža cūku 2004.gada rakuma vietās, ciesu saudzēs, atsegtas augsnes vietās, kā arī vietās, kur bojā gājuši sīkrūmi.

3. *TRICHODERMA SPP.* SĒŅU CELMU UN *BACILLUS THURINGIENSIS* SATUROŠU PREPARĀTU LIETOŠANAS LIETDERĪBAS NOVĒRTĒJUMS PRIEŽU STĀDU AIZSARDZĪBAI NO SAKŅU SLIMĪBU INFEKCIJAS UN MAIJVABOĻU KĀPURU BOJĀJUMIEM

Savlaicīgi atklātu maijvaboļu kāpuru kaitējuma vietu sakārtošana iespējama lietojot reģistrētus augu aizsardzības līdzekļus - maijvaboļu kāpuru iznīcināšanai lieto AKTARA (katrā stādvietā lieto 50 ml darba šķidrums, kurš satur 8 g AKTARA preparāta uz 4 l ūdens) (1).

Priežu stādu aizsardzībai no maijvaboļu kāpuriem un sakņu slimībām hroniskās kaitējuma vietās 2005. gada septembrī un 2006. gada maijā Gaigalavas VM 64. kv. 19. nogabalā (1. un 2. bloks) un 41. kv. 7. nogabalā (3. un 4. bloks) iekārtoti divi bloku izmēģinājumi. Stādu aizsardzībai izmēģināts Bacilons (satur baktērijas *Bacillus thuringiensis* vabolēm bīstamu klonu), šķidrums Trichodermins 1 (satur *Trichoderma spp.* sporas, no kurām sēņotne vislabāk aug + 15 °C temperatūrā), kā arī šķidrums Trichodermins 2 (sēņotne labi aug + 5 °C temperatūrā). Katram priežu konteinerstādam pēc iestādīšanas 2005.gada septembrī sakņu kaklam uzliets 50 ml darba šķidrums. Priežu konteinerstādu sakņu kamols 2006.gada maijā mērķts attiecīgam izmēģinājuma variantam paredzētajā darba šķidrumā. Katrā izmēģinājuma lauciņā stādīti 50 – 70 stādi attālumos 1 x 1,5 m. Izmēģinājuma variantos sakņu aizsardzībai lietotie darba šķidrumi un to koncentrācijas, kā arī stādu bojājumi 2006. gada jūnijā un oktobrī parādīti 3. 1. tabulā.

Gaigalavas VM 64. kv. 19. nogabalā (1. un 2. bloks) pēc izmēģinājumu iekārtošanas kontroles bedrēs konstatēti vidēji 9 (6, 7, 14) maijvaboļu kāpuri uz 1 m², kuri attīstījušies no 2005. gada dējumiem. Maijvaboļu kāpuru un sakņu slimību izraisīto sakņu bojājumu dēļ jūlijā gan 2005. gada rudens, gan 2006. gada pavasara stādījumi pilnībā gāja bojā.

Gaigalavas VM 41. kv. 7. nogabalā (3. un 4. bloks) maijvaboļu kāpuru skaits nepārsniedza 3 uz 1 m². Jūlijā intensīva stādu atmiršana netika novērota.

Iestādītiem stādu sakņu kaklam uzlietais šķidrums Trichodermina darba šķidrums salīdzinot ar kontroles stādījumu nedaudz samazināja atmirušo stādu skaitu, tomēr aizsardzība bija nepietiekama.

Sakņu kamola mērcēšana šķidra Trichodermina vai Bacilona darba šķidrumā stādu aizsardzību nenodrošina, salīdzinot ar kontroles stādījumu, atmirušo stādu skaits pat nedaudz pieaug. Iespējams lietotie darba šķidrums uz stādu saknēm bojāja mikorizas sēņotni.

Izmēģinājumu vietās priedes konteinerstādu saknes maijvaboļu kāpuri bojā samērā nevienmērīgi, stādu atmiršanu izraisa arī sakņu slimības. Uz atmirstošu priežu stādu saknēm atrasts sēnes *Thelavia sp.*, kura izraisa sakņu puvi un kādas nenoskaidrotas sēnes micēlijs.

3.1. tabula

Priežu stādu aizsardzībai lietotie darba šķidrums, to koncentrācijas, kā arī stādu bojājumi 2006.gada jūnijā un oktobrī

Priedes konteinerstādu sakņu aizsardzībai lietotais darba šķidrums un tā koncentrācija	Aizsardzības rezultātu novērtējums 2006. Gadā			
	Novērtēto stādu skaits(t.sk.blokos I+II;III+IV).	Izdzīvojušo stādu skaits % (t.sk.blokos I+II;III+IV)		
		jūnijā	Oktobrī	
Stādījums 2005.gada septembrī				
Trichodermīns2 (+ 5 ⁰ C) 1 l / 4 l ūdens	208 (107; 101)	73 (78; 67)	32 (0; 66)	
Trichodermīns1(+ 15 ⁰ C) 1 l / 4 l ūdens	230 (118; 112)	67 (76; 57)	26 (0; 55)	
Kontrole	240 (123; 117)	66 (69; 63)	31 (0; 62)	
Stādījums 2006.gada maijā				
Kontrole	197 (97; 100)	90 (82; 92)	44 (0; 88)	
Trichodermīns2 (+ 5 ⁰ C) 1 l / 4 l ūdens + Bacilons 1 l / 10 l ūdens	201 (102; 99)	90 (85; 95)	42 (0; 84)	
Bacilons 1 l / 10 l ūdens	200 (102; 98)	85 (76; 94)	44 (0; 88)	
Trichodermīns2(+ 5 ⁰ C) 1 l / 4 l ūdens	203 (102; 101)	86 (77; 95)	40 (0; 81)	
Trichodermīns1 (+ 15 ⁰ C) 1 l / 4 l ūdens	212 (110; 102)	87 (78; 95)	34 (0; 69)	

Lielākā koncentrācijā iespējams Trichodermina un Bacilona preparātus iekļaut augsnē pirms kociņu stādīšanas. Tādā gadījumā lietojami kūdras

preparāti, kuri satur baktērijas *Bacillus thuringiensis* vai sēnes *Trichoderma spp.* sporas. Minētie preparāti 2007.gada jūlijā lietoti izmēģinājumā Jaunjelgavas VM 29.kv., to iedarbība tiks vērtēta 2008. gada pavasarī.

SECINĀJUMI

- Izmēģinātie preparāti, kuri satur baktērijas *Bacillus thuringiensis* vai sēnes *Trichoderma spp.* sporas, lietoti priežu sakņu apstrādei pirms stādīšanas hroniskās maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma vietās, aizsardzību no sakņu slimību un maijvaboļu kāpuru bojājumiem nenodrošina

Turpmāk noskaidrojamas tās patogēnu sugas un to saimnieciskā nozīmība, kuras izraisa sakņu puves hroniskās maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma vietās.

4. PAPILDINĀJUMI 2004. GADA REKOMENDĀCIJAI PAR SAKŅU PIEPES UN MAIJVABOĻU BOJĀTU PRIEŽU JAUNAUDŽU APSAIMNIEKOŠANU UN AIZSARDZĪBU

Maijvaboles un sakņu puvu bojātu priežu jaunaudžu aizsardzības darbi satur:

- Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma prognozi
- Priežu jaunaudžu patoloģijas uzraudzību
- Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu izraisīto bojājumu ierobežošanu

1. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma prognozes sastādīšanai vērtē:

- Priežu jaunaudžu meža tipu sastāvs un izvietojums novadā. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējums apdraud priežu jaunaudzes Mr, Ln un Dm, kaitējums biežāk sastopams lielos priežu masīvos Latvijas austrumu daļā
- Maijvaboļu lidošanas īpatnības. Maijvaboļu kāpuru kaitējums sagaidāms otrā un trešā gada vasarā pēc lauku maijvaboles masveida lidošanas gada novadā
- Sakņu puvu klātbūtne. Sakņu puves saknes priežu jaunaudzēs bojā vietās, kurās maijvaboļu kāpuri kaitē masveidā vai maijvaboļu kāpuru kaitējums atkārtojas

Prognozes sastādīšanai nepieciešama atbilstošas kvalifikācijas speciālistu līdzdalība. Ziņas par maijvaboles lidošanas gadiem u.c. etoloģijas īpatnībām novadā visērtāk uzkrāt virsmežniecībā sadarbojoties ar augu aizsardzības prognožu speciālistiem.

Ieteicama sadarbība ar mežzinātnes speciālistiem sakņu puvu izraisītā kaitējuma vērtēšanā

2. Patoloģijas uzraudzības uzdevums priežu jaunaudzēs ir savlaicīgi atklāt maijvaboļu un sakņu puvu kaitējuma vietas. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma vietās samazinās priedišu pieaugums, atmirst sikkrūmu (viršu, brūkleņu u.c.) saknes, veidojas mazās skābenes un smiltāju ciskas saaudzes. Maijvaboļu kāpuru skaita samazināšanas lietderība vērtējama sekojošos gadījumos:

- Vairāk kā 10 % līdz 0,7 m augstām priedītēm ir maijvaboļu kāpuru izraisīti sakņu bojājumi
- Vidējais pirmā auguma maijvaboļu kāpuru skaits pārsniedz 4 kāpurus 1 m^2 , otrā auguma kāpuru skaits - 2 kāpurus 1 m^2

Maijvaboļu skaita un kaitējuma novērtēšanā ieteicama sadarbība ar pieredzējušiem meža patoloģijas speciālistiem.

3. Savlaicīgi atklātu maijvaboļu kāpuru kaitējuma vietu sakārtošana iespējama lietojot reģistrētus augu aizsardzības līdzekļus - maijvaboļu kāpuru iznīcināšanai lieto AKTARA (katrā stādīvietā lieto 50 ml darba šķidrums, kurš satur 8 g AKTARA preparāta uz 4 l ūdens)

Hroniska kaitējuma vietās priedes stādīšana nav iespējama, tad ja:

- Kaitējuma degradētu priežu jaunaudžu platībās *Trichoderma* spp. sēņu klātbūtnes tītrs rudenī pirms stādīšanas nogabalā nepārsniedz 6000 kvv/1 g augsnes.

Priežu jaunaudzēs 2008. gada pavasarī maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējums sagaidāms Vidzemē un Latgales ziemeļu daļā. Stipri bojātās priežu jaunaudzēs priedišu atmiršana sagaidāma 2008. gada jūlijā. Minētajos novados priežu jaunaudzēs patoloģiskā uzraudzība un aizsardzība veicama līdz maija beigām.

SECINĀJUMI

- Lauku maijvaboles lidošanas gados dēj meža zemēs ar mežu neapklātās platībās. Atbilstoši lauku maijvaboles lidošanas gadiem novadā sagaidāms kaitējums priežu jaunaudzēs
- Lauku maijvaboles masu lidošanas gadi Kurzeme bija 2003.un 2004., Zemgales austrumu daļā un Latgalē 2004.un 2005., Vidzemē – 2005. gads.
- Maijvaboļu kāpuru kaitējums sagaidāms Dienvidlatgales un Vidusdaugavas mežsaimniecībā 2007. un 2008. gadā, Ziemeļlatgales, Austrumvidzemes un Rietumvidzemes mežsaimniecībā 2008. gadā.
- Stipri bojātās priežu jaunaudzēs lietderīgi noteikt *Trichoderma spp.* un citu mikroskopisko sēņu koloniju veidojošo vienību skaitu 1 g mitras augsnes. Ja nogabalā *Trichoderma spp.* koloniju veidojošo vienību skaits 1 g mitras augsnes ir mazs par 6000, priedes stādīšana nav iespējama līdz bojājumu izraisītāja noskaidrošanai un ierobežošanai.
- Stipri apdraudētu priežu jaunaudzju platībās skaidrojami sakņu puves izraisītāji un to nozīme.

5. INFORMATĪVAS PUBLIKĀCIJAS PROJEKTS PAR SAKŅU PIEPES UN MAIJVABOLES BOJĀTU PRIEŽU JAUNAUDŽU APSAIMNIEKOŠANU UN AIZSARDZĪBU.

Informatīvas publikācijas projekts

Maijvaboļu un sakņu puvu bojātu priežu jaunaudžu apsaimniekošanas un aizsardzības metodes

1. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu izraisītie bojājumi priežu jaunaudzēs

Izcirtumos jauno kokaugu saknes var bojāt vairāku plākšņtaustekļainu sugu kāpuri. Nozīmīgākās ir maijvaboles, kuru kāpuri lielā skaitā var būt sastopami meža augsnēs. Latvijā sastopamas divas maijvaboļu sugas – lauku maijvabole *Melolontha melolontha* L. un meža maijvabole *M. hippocastani* F. Maijvaboļu kāpuri barojas ar augu saknēm, pieaugušas vaboles papildus barojas ar koku lapām. Gan pieaugušas maijvaboles, gan arī to kāpuri var izplatīt augu slimību izraisītāju sporas

Meža maijvabole 23-32 mm gara. Segspārni rūsgani, sarkanbrūni vai brūngandzelteni. Galva un kājas melnas, retāk sarkanbrūnas. Taustekļi brūni; mātītēm taustekļu galotnes daļā ir 6 mazas, bet tēviņiem – 7 lielas plāksnītes. Vēders melns, sānos tam balti trīsstūrains laukumi (katra posma abās pusēs pa vienam). Vēdera galā īss, bet pamatnes daļā nedaudz iežņaugts pagarinājums - pigidijs. Priekškājas piemērotas rakšanai.

Pieauguši kāpuri 40-60 mm gari, viegli dzelteni vai balti, saliekti C-veidā, ar labi attīstītiem 3 krūšu kāju pāriem un spēcīgiem žokļiem. Galva un kājas dzeltenbrūnas. Ķermeņa pakaļdaļa maisveidīga un caurspīdīga – redzams zarnu saturs. 1. auguma kāpuriem ķermeņa garums 7 – 22 mm, bet galvas kapsulas platums 2,25 – 2,28 mm; 2. auguma kāpuriem attiecīgi 22 – 30 mm un 4,0 – 4,8

mm, bet 3. auguma kāpuriem 30 – 47 mm un 6,15 – 7,50 mm. Kūniņa vaļēja, 20-25 mm gara, iedzeltena.

Kāpuri pārtiek no visdažādāko augu, piemēram, viršu un meža koku, galvenokārt, priežu saknēm. Vaboles apgrauž dažādu lapu koku – bērzu, ozolu, apšu u.c. lapas. Ziemā vaboles un dažāda vecuma kāpuri. Vaboles sāk lidot, augsnes temperatūrai ziemošanas vietās sasniedzot 7-8⁰ C, parasti maija pirmajā pusē. Pirmie augsni atstāj tēviņi, bet pēc dažām dienām – masveidā arī mātītes. Vaboles intensīvi lido pēc saulrieta, kad gaisa temperatūra ir virs 14⁰ C. Parasti olas sāk dēt maija otrajā pusē. Mātītes papildus barošanās starplaikos ierokas līdz 20 cm dziļi augsnē un vairākos paņēmienos izdēj 60-80 olas un pēc tam turpat augsnē nobeidzas. Pēc 4-6 nedēļām no olām izšķiļas jaunie kāpuri. Tie sākumā barojas ar augsnes trūdvielām. Ja augsnē trūdvielu saturs ir zemāks par 1 %, kāpuri nevar attīstīties. Vasaras otrajā pusē kāpuri apgrauž dažādu augu sīkās saknītes. Vasarā kāpuri uzturas 5-25 cm dziļumā. Rudenī, kad augsnes temperatūra kāpuru attīstības vietās noslīd zem 10⁰ C, tie dodas ziemot augsnes dziļākos slāņos, parasti 40-100 cm dziļumā. Pavasarī, kad augsnes temperatūra ziemošanas vietās sasniedz 8⁰ C, kāpuri atgriežas barošanās vietās. Otrajā dzīves gadā kāpuri grauž arī priežu saknes. Dažus milimetrus resnas saknes kāpuri pārgrauž pilnīgi. Resnākajām saknēm laukumveidā nograuž mizu. Meklējot barību, kāpuri vienā vasarā horizontālā virzienā pārvietojas 2-17 m. Vislielākos bojājumus kāpuri nodara trešā gada vasarā, kad tie visintensīvāk barojas. Ceturta vasarā jūnijā vai jūlijā kāpuri iekūņojas. Latvijā meža maijvaboles attīstības cikls ilgst piecus gadus. Ik pēc 5 gadiem atkārtojas t.s. maijvaboļu lidošanas gads, kad izlido maijvaboļu lielākā daļa. Meža maijvabole izplatīta priežu mežos uz smilšainām augsnēm. Visbiežāk sastopama silā, īpaši virsējās un tā apmežojumos.

Lauku maijvaboles vaboles no meža maijvabolēm atšķiras ar relatīvi garo un pakāpeniski nosmailināto pagarinājumu vēdera pēdējā posma galā - pigidiju. Latvijā lauku maijvaboles attīstības cikls ilgst četrus gadus. Attīstības gaita līdzīga kā meža maijvabolei. Kāpuri galvenokārt apdzīvo atmatas un lauksaimniecības augsnes. Meža un lauka maijvaboles izplatības vietas Latvijā kartētas 20. gs 30-os gados. Kartēšanas vajadzībām visos Latvijas novados raktas kontroles bedres. Lauku maijvabole šajā laikā ievērojamā blīvumā sastopama Auces un Daugavpils apkārtnē. Lauku maijvaboles masveida

lidošanas gadi šai periodā bija 1935. un 1939. Meža maijvabole savairojas lielākos priežu masīvos visā Latvijas teritorijā izņemot Kurzemes ziemeļu daļu. Šai periodā masveida lidošanas gads bija 1936., kurā izlidoja 70 – 80 % meža maijvaboļu. Mazāk izteiks 1936. gads kā masveida lidošanas gads bija Daugavpils apkārtnē.

Līdzīga apjoma novērojumi Latvijā pēc tam nav veikti.

Maijvaboles kāpuru slēptais dzīves veids apgrūtina dabiskās mirstības novērtēšanu. No dabiskajiem maijvaboles kāpuru ienaidniekiem nozīmīgākie ir kāpuros parazitējošas nematodes, slimības un plēsīgie kāpurmušas kāpuri. Maijvaboļu kāpurus lielā skaitā iznīcina arī dažādi zīdītāji, piemēram kurmji, cirslīši, eži, āpši, mežacūkas.

Galvenie pieaugušo vaboļu ienaidnieki ir putni – strazdi, vārnas, čakstes, vakarlēpji u.c., kā arī jau minētie zīdītāji.

Lauksaimniecības zemju apsaimniekošanas izmaiņas pēdējās desmitgadēs izraisījušas pārmaiņas kaitēkļa dzīves apstākļos. Tagad lauku maijvaboles kāpuri Latvijas austrumu un dienvidu daļā sastopami meža augsnēs ar mežu neapklātās platībās (izcirtumos, degumos un laucēs). Lauku maijvaboles kāpuri kokaugiem kaitē arī kokaudzētavās, Ziemas svētku eglīšu stādījumos un lauksaimniecības zemju apmežojumos.

Priežu jaunaudzēs sauseņu mežos ietekmēja 2002. un 2006. gada sausā vasara. Sausuma ietekmē priedīšu pieaugums jaunaudzēs 2003. gada vasarā samazinājās vairāku desmitu tūkstošu ha platībā. Pēc intensīvas lidošanas 2001. gada pavasarī priežu jaunaudzēs bija sastopami maijvaboļu kāpuri, kuri bojāja priedīšu saknes. Lielākajā daļā apdraudēto jaunaudžu turpmākos gados priedes atveseļojās, priedīšu pieaugums atjaunojās un samazinājās maijvaboļu kaitējums. Nelielā teritorijā jaunaudzēs 2000. un 2003. gadā priedes nokalta sausuma, maijvaboļu kāpuru (*Melalontha spp.*), sakņu piepes (*Heterobasidion annosum*), smiltāju ciskas (*Colamagrotis epigeios*) un citu kaitējošu apstākļu dēļ. Nelabvēlīga sausums ietekme atkārtojās 2006. gada vasarā. Arī tā izraisīja priedīšu pieauguma samazināšanos lielā teritorijā.

2. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu bojātu priežu jaunaudžu apsaimniekošanas un aizsardzības metodes

Maijvaboles un sakņu puvu bojātu priežu jaunaudžu aizsardzības darbi satur:

- Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma prognozi
- Priežu jaunaudžu patoloģijas uzraudzību
- Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu izraisīto bojājumu ierobežošanu

1. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma prognozes sastādīšanai vērtē:

- Priežu jaunaudžu meža tipu sastāvs un izvietojums novadā. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējums apdraud priežu jaunaudzes Sl, Mr, Ln un Dm, kaitējums biežāk sastopams lielos priežu masīvos Latvijas austrumu daļā
- Maijvaboļu lidošanas īpatnības. Maijvaboļu kāpuru kaitējums sagaidāms otrā un trešā gada vasarā pēc lauku maijvaboles masveida lidošanas gada novadā
- Sakņu puvu klātbūtne. Sakņu puves saknes priežu jaunaudzēs bojā vietās, kurās maijvaboļu kāpuri kaitē masveidā vai maijvaboļu kāpuru kaitējums atkārtojas

2. Patoloģijas uzraudzības uzdevums priežu jaunaudzēs ir savlaicīgi atklāt maijvaboļu un sakņu puvu kaitējuma vietas. Maijvaboļu kāpuru un sakņu puvu kaitējuma vietās samazinās priedišu pieaugums, atmirst sīkkrūmu (viršu, brūkleņu u.c.) saknes, veidojas mazās skābenes un smiltāju ciskas saaudzes. Maijvaboļu kāpuru skaita samazināšanas lietderība vērtējama sekojošos gadījumos:

- Vairāk kā 10 % līdz 0,7 m augstām priedītēm ir maijvaboļu kāpuru izraisīti sakņu bojājumi
- Vidējais pirmā auguma maijvaboļu kāpuru skaits pārsniedz 4 kāpurus 1 m², otrā auguma kāpuru skaits - 2 kāpurus 1 m²

3. Savlaicīgi atklātu maijvaboļu kāpuru kaitējuma vietu sakārtošana iespējama lietojot reģistrētus augu aizsardzības līdzekļus - maijvaboļu kāpuru iznīcināšanai lieto AKTARA (katrā stādīvietā lieto 50 ml darba šķidruma, kurš satur 8 g AKTARA preparāta uz 4 l ūdens)

Jaunaudzē, kur vairāk kā 70 % priežu atmirušas no maijvaboļu vai sakņu puves bojājumiem, atkārtota priedes stādīšana ir iespējama tajos gadījumos, ja sakņu puves izraisītāju kaitīgo darbību ierobežo *Trichoderma* spp. sēņu klātbūtne.

Tādā gadījumā *Trichoderma* spp. sēņu klātbūtnes titrs rudenī pirms stādīšanas nogabalā pārsniedz 6000 kvv/1 g augsnes.

Priežu jaunaudzes 2008. gada pavasarī maijvaboļu kāpuru un sakņu puvi kaitējums sagaidāms Vidzemē un Latgales ziemeļu daļā. Stipri bojātās priežu jaunaudzēs priedīšu atmiršana sagaidāma 2008. gada jūlijā. Minētajos novados priežu jaunaudzēs patoloģiskā uzraudzība un aizsardzība veicama līdz maija beigām.

LITERATŪRA

1. Bičevskis M. Priežu jaunaudžu stabilitāti ietekmējošo fito un entomoloģisko risku novērtējums un to samazināšanas iespējas. 2004. Salaspils. 35. lpp.
2. Bičevskis M. Bijušo lauksaimniecības zemju un priežu jaunaudžu stabilitāti ietekmējošo fito un entomoloģisko risku novērtējums un to samazināšanas iespējas. 2005. Salaspils. 28. lpp.
3. Bičevskis M. Maijvaboles un sakņu piepes bojātu priežu jaunaudžu aizsardzības darbu metodikas izstrāde. Starpatskaite. 2006. Salaspils. 18. lpp.
4. Gajevska R. Molekulārās diagnostikas pielietošana pētījumā par maijvaboļu (*Melolontha spp.*) izplatību Latgales reģionā. 2007. Rīga