

PĀRSKATS

PAR MEŽA ATTĪSTĪBAS FONDA ATBALSTĪTO PĒTĪJUMU

<u>PĒTĪJUMA NOSAUKUMS:</u>	MEŽA ĶAITĒKĻU SAVAIROŠANĀS UN BIOĻĢISKĀS DAUDZVEIDĪBAS KOMPONENTU ATTĪSTĪBAS DINAMIKAS MONITORINGS
----------------------------	---

LĪGUMA NR.: 300408/S129

IZPILDES LAIKS: 30.04.2008 – 03.11.2008

IZPILDĪTĀJS: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”

PROJEKTA VADĪTĀJS Dr.biol. Agnis Šmits

Meža attīstības fonda 2008. gada projekta
„Meža kaitēkļu savairošanās un bioloģiskās daudzveidības komponentu attīstības
dinamika vētras postītās mežaudzēs”

Līguma Nr. 300408/S129

ANOTĀCIJA

Projekta izpildītājs: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”

Projekta vadītājs: Agnis Šmits, Dr.Biol.

Līguma summa: 47773 Ls

Projekta mērķis:

Šī projekta mērķis ir rast kompromisa risinājumus vējgāžu postītās audzēs, kas samazinātu meža kaitēkļu savairošanās risku un veicinātu bioloģiskās daudzveidības palielināšanos. Projekts plānots vairāku gadu garumā, lai 1) novērtētu zemāko augu, kukaiņu sukcesiju parauglaukumos, 2) novērtētu kaitēkļu vairošanās sekmes, populācijas pieauguma ātrumu, kaitēkļu dabisko ienaidnieku klātbūtni šajā gadā, 3) izvērtētu kaitēkļu darbības rezultātā radušos bojājumus mežaudzēm ainaviskā un reģionālā līmenī turpmākajos gados, 4) izvērtēt laiku, kas nepieciešams, lai kaitēkļu populācija atgrieztos endēmiskā līmenī.

Uzdevums/i:

1. Novērtēt egļu astoņzobu mizgrauža lidošanas intensitāti un dinamiku dažādos Latvijas reģionos, izmantojot barjerslazdus ar agregācijas feromonu.
2. Novērtēt mizgraužu izlidošanas dinamiku izmantojot zemsedzes slazdus.
3. Veikt atkārtotu sūnaugu un vaskulāro augu uzskaiti parauglaukumos.
4. Uzskaitīt vaboļu sugas parauglaukumos izmantojot barjerslazdus.
5. Novērtēt egļu astoņzobu mizgrauža vairošanās sekmes (mātes eju blīvums, garums, savairošanās koeficients u.c.) pagājušā gadā gāztajās un lauztajās eglēs (janvāra, un vēlākās vējgāzes) un augošos kokos, mizgraužu otrajai paaudzei.
6. Audzēt koku paraugus laboratorijā ar nolūku noteikt egļu astoņzobu mizgrauža dabisko ienaidnieku klātbūtni, mizgrauža pirmajai paaudzei.
7. Novērtēt svaigi kaltušo egļu apjomus saistībā ar vējgāzēm izmantojot transektu metodi.
8. Uzskaitīt svaigi kaltušo egļu daudzumu uz 1 km meža sienas katrā mežniecībā.

Rezultāts/i (Secinājumi):

1. Mizgrauža dabisko ienaidnieku ietekme salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem palielinājusies, sasniedzot 11,2% un, iespējams, turpmākajos gados var būtiski ietekmēt mizgraužu populācijas pieaugumu.
2. *I.typographus* lidošana sākās samērā agri, tomēr un I paaudzes lidošanas laikā laika apstākļi ievērojami pasliktinājās, kā rezultātā 2008.gadā mizgraužu attīstības sekmes ir ievērojami sliktākas nekā 2007. gadā.
3. Lielākajā daļā Latvijas mizgraužu lidošanas aktivitāte norāda uz zemu vai vai vidēju mizgraužu reģionālo kaitējumu. Augsta mizgraužu lidošanas aktivitāte novērota Vaiņodes parauglaukumā (Dienvidkurzemes reģions) un Daugmales reģions (valsts centrālā daļa). Latgalē šis risks vērtējams kā zems.

4. Zemsedzes slazdos noķerto mizgrauža vaboļu lidošanas dinamika sakrīt ar I paaudzes lidošanas dinamiku, kas novērota izmantojot feromonu slazdus. Vairums vaboļu ziemo pie stumbra pamatnes. Veco vaboļu izlidošana turpinājās līdz pat jūnijā beigām.
5. Svaigi kaltušo egļu daudzums uz 1 km meža malas norāda uz mizgraužu kaitējuma samazinājumu salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem. 2008.gadā svaigi kaltušo egļu daudzums uz 1 km meža sienas bija 1,47, kas ir par 49% mazāk nekā 2007.gadā.
6. Mizgraužu I paaudzes kaitējums pieaugušās egļu audzēs bija 1,8%, kas ir par 31% mazāk nekā 2007.gadā. Vairāk mizgraužu skartie reģioni ir Dienvidkurzeme un Ziemeļvidzeme.
7. Kopējais I paaudzes mizgraužu nodarītais kaitējums kopš 2006.gada sasniedz 3,5 miljonus m³. Ņemot vērā otrās paaudzes radītos postījumus, mizgraužu kaitējums ir tuvs 2005.gada vētras radītajiem zaudējumiem.
8. Vējgāžu parauglaukumos Krustkalnu rezervātā vēra meža tipā turpinās zemsedzes kopējā projektīvā seguma palielināšanās nitrofilo un gaismas prasīgo sugu pastiprinātas izplatības dēļ. Pastiprināti izplatās meža avene. Koku stāvā palielinās lapu koku īpatsvars un vērojama egļu bojāeja. Meža dabiskā atjaunošanās notiek galvenokārt ar lapu kokiem, īpaši parasto kļavu. Krūmu stāvs, avenes un papardes veido hidrofītiem un ēnmīļiem labvēlīgu mikroklimatu, tāpēc arī nogāzes daļā, kur kokaudze pilnībā gājusi bojā vējgāzē, var saglabāties un izplatīties tādas sugas kā pamīšlapu pakrēslīte *Chrysosplenium alternifolium* un Alpu raganzālīte *Circaea alpina*.
9. Izcirtumu parauglaukumos Krustkalnu rezervāta tuvumā turpina ieviesties graudzāles un citas pļavu sugas. Palielinās nitrofilo izcirtumu sugu projektīvais segums. Kokaudze strauji dabiski atjaunojas ar parasto apsi. Otra suga, kas strauji izplatās krūmu stāvā, ir vārpainā korinte *Amelanchier spicata*.
10. Vējgāzes parauglaukumā Rūjienas mežniecībā (kūdras augsne, kokaudze pilnībā gājusi bojā, līdzās atrodas izcirtums) strauji izplatās higrofitiska graudzāle iesirmā ciesa *Calamagrostis canescens*. Krūmu un paaugas stāvs daudzveidīgs - sastop melnalksni, purva bērzu, pīlādzi, osi un lazdu. Palielinās arī egles paaugas projektīvais segums.
11. Izcirtuma parauglaukumā Rūjienas mežniecībā ir viena dominējošā graudzāļu suga niedru ciesa *Calamagrostis arundinacea*, kas kavē meža dabisko atjaunošanos. Joprojām turpinās arī nezāļu un pļavu sugu ieviešanās.
12. Vējgāžu parauglaukumiem Ķemeru nacionālajā parkā lāna un damakšņa meža tipā raksturīga zemsedzes sugu skaita palielināšanās. Joprojām turpinās sukcesija ar graudzāļu un citu atsegtu augšņu kolonizatorsugu ieviešanos, tomēr palielinās arī boreālo mežu rakstursugu segums gan lakstaugu, gan sūnu stāvā. Sekmīgi notiek gan egles, gan priedes dabiskā atjaunošanās. Koku stāvā iet bojā atsevišķas egles, bet saglabājas skujkoku meža ekosistēma, palielinoties priedes īpatsvaram.
13. Ceturtajā gadā pēc vējgāzes lielākā daļa izgāzto egļu stumburu vēl ir saglabājusi mizu, tomēr trupošas koksnes apaugums ar epiksilām sūnu sugām jau ir visai ievērojams. Sugas, kas parādās uz egles koksnes ar mizu, pieder

galvenokārt īsvācelīšu *Brachythecium* ģintij. Tās sastopamas arī uz dzīvu koku pamatnēm un augsnes.

14. Vējgāzes parauglukumā Krustkalnu rezervātā sastopama Latvijas Sarkanajā grāmatā iekļauta augu suga lielziedu uzpirkstīte *Digitalis grandiflora*. Vējgāzē saglabājas arī ēncietīga mitrumu mīloša aizsargājama staipekņu suga apdzira *Huperzia selago*, jo pietiekošu apēnojumu veido krūmu un lakstaugu stāvs.
15. Sugu daudzveidību vējgāzēs palielina substrātu daudzveidība – atsegta augsne pie izgāzto koku saknēm. To kolonizē dažādas sūnu un arī vaskulāro augu sugas. Sugu sastāvs atkarīgs no augsnes veida, ekspozīcijas, novietojuma, kā arī apkārtējās veģetācijas.
16. Sakarā ar to, ka vasara bija vēsa un slapja, vaboļu lidošanas aktivitāte bija ievērojami zemāka nekā 2007. gadā. Pētījumu rezultātā 2008. gada sezonā ar logu lamatām tika ievākti 588 vaboļu īpatņi, kas pārstāv 13 vaboļu dzimtas. Sugu daudzveidība un it īpaši – īpatņu skaits salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem ievērojami samazinājies.
17. Faunistiskā ziņā daudzveidīgākās bija koksngraužu (Cerambycidae) (11 sugas) un sprakšķu (Elateridae) (9 sugas) dzimtas. Abu dzimtu sugas kādā no attīstības stādijām ir saistītas ar trūdošu koksni.
18. Netika konstatēta ne viena mizgraužu (Curculionidae: Scolytinae) suga.
19. Pētījumu rezultātā tika konstatētas vairākas Latvijas faunai retas vai samērā retas sugas: *Liocola marmorata*, *Ampedus nigroflavus*, *Anoplodera virens*, *Monochamus rosenmuelleri*, *Oedemera subrobusta*. Pirmā suga - *Liocola marmorata* Latvijā ir aizsargājama. Pēdējā suga - *Oedemera subrobusta* ir Latvijas faunai jauna suga, taču bez šīs atradnes Krustkalnos, Latvijā tā zināma vēl no vairākām atradnēm.

Projekta vadītājs

Datums

Saturs

ANOTĀCIJA	1
IEVADS.....	5
DARBA UZDEVUMI 2008.GADAM	7
1. EGĻU ASTOŅZOBU MIZGRAUŽA RAKSTUROJUMS	8
2. METODES	9
2.1. PARAUGLAUKUMU INVENTARIZĀCIJA.....	9
2.2. EGĻU ASTOŅZOBU MIZGRAUŽA VAIROŠANĀS SEKMJU NOVĒRTĒJUMS UN CITU KAITĒKĻU KLĀTBŪTNES NOTEIKŠANA	9
2.3. SŪNAUGU UN VASKULĀRO AUGU UZSKAITE	10
2.4. VABOĻU FAUNAS UZSKAITE BARJERSLAZDOS STACIONĀRAJOS PARAUGLAUKUMOS	10
2.5. EGĻU ASTOŅZOBU MIZGRAUŽA DABISKO IENAIDNIEKU KLĀTBŪTNES NOTEIKŠANA	11
2.6. EGĻU ASTOŅZOBU MIZGRAUŽA LIDOŠANAS INTENSITĀTES NOVĒRTĒJUMS	12
2.7. EGĻU ASTOŅZOBU MIZGRAUŽA LIDOŠANAS DINAMIKAS NOVĒRTĒJUMS IZMANTOJOT ZEMSEDZES SLAZDUS	14
2.8. MIZGRAUŽU SAVAIROŠANĀS REĢIONĀLAIS NOVĒRTĒJUMS	15
3.8.1. <i>Svaigi kaltušo egļu uzskaitē uz 1 km meža sienas</i>	<i>15</i>
3.8.2. <i>Mizgraužu svaigi invadēto koku apjoma izvērtējums ar transektu metodi.....</i>	<i>16</i>
3. REZULTĀTI UN TO ANALĪZE	17
3.1. PARAUGLAUKUMI INVENTARIZĀCIJA.....	17
3.2. EGĻU ASTOŅZOBU MIZGRAUŽA VAIROŠANĀS SEKMJU NOVĒRTĒJUMS UN CITU KAITĒKĻU KLĀTBŪTNES NOTEIKŠANA	18
3.2.1. <i>Jaunās paaudzes attīstības sekmes.....</i>	<i>18</i>
3.2.2. <i>Mizgraužu attīstība augošās eglēs.....</i>	<i>19</i>
3.2.3. <i>Citi dendrofāgie kukaiņi gāztajās eglēs</i>	<i>20</i>
3.3. SŪNAUGU UN VASKULĀRO AUGU UZSKAITE	20
3.4. VABOĻU FAUNAS UZSKAITE.....	30
3.5. EGĻU ASTOŅZOBU MIZGRAUŽA DABISKIE IENAIDNIEKI.....	31
3.6. EGĻU ASTOŅZOBU MIZGRAUŽA LIDOŠANAS DINAMIKA.....	32
3.7. EGĻU ASTOŅZOBU MIZGRAUŽA LIDOŠANAS DINAMIKAS NOVĒRTĒJUMS IZMANTOJOT ZEMSEDZES SLAZDUS	37
3.8. MIZGRAUŽU SAVAIROŠANĀS REĢIONĀLAIS NOVĒRTĒJUMS	40
3.8.1. <i>Svaigi kaltušo egļu uzskaitē uz 1 km meža sienas</i>	<i>40</i>
3.8.2. <i>Mizgraužu svaigi invadēto koku apjoma izvērtējums ar transektu metodi.....</i>	<i>41</i>
SECINĀJUMI.....	44
LITERATŪRAS SARAKSTS	46
PIELIKUMS	48

levads

Kopš 2005.gada janvāra vējgāzes pagājuši četri gadi. Pa šo laiku novērotas vairākas mazāk stipras vētras ar nelieliem bojājumiem mežā, kas nodrošina jaunus resursus bīstamākā meža kaitēkļa, egļu astoņzobu mizgrauža, attīstībai. Tomēr nenoturīgās mežaudzes tika izpostītas jau 2005. gadā. Mežaudzes īpaši egļu audzes ir sevišķi jūtīgas pret vētras postījumiem pirmajos gados pēc to izkopšanas (Donis, 2006) Pēc Valsts meža dienesta audžu vizuālās novērtēšanas datiem kopējie postījuma apjomi mežā 2005 gadā (vēja laužtie un gāzti koki) sasniedza 7,4 miljonus m³. Valsts mežos bojājuma apjomi tiek lēti uz 3,0 miljoniem m³, bet citu lietotāju mežos 3,4 miljoni m³. Pēc meža resursu monitoringa datiem 2005.gada janvāra vētras bojāto koku apjoms sasniedz pat 12 miljonus m³. Svaigi gāzti un laužtie koki ir piemēroti stumbra kaitēkļu attīstībai, kas savairojoties var kaitēt veselām mežaudzēm. 2005., 2006.gads un arī 2007.gads bija ļoti labvēlīgs egļu astoņzobu mizgrauža attīstībai. Tā populācija pieauguma ātrums vismaz 10 reizes 2005.gadā, 2006.gadā un arī 2007.gadā (Šmits, 2005, 2006, 2007). Tas gan nenozīmē, ka mizgrauža populācija 2 gados palielinājusies 100 reizes, jo lielu lomu mizgrauža skaita samazināšanā spēlē koku dabiskā aizsargspēja (Bernays & Chapman, 1994), klimatiskie apstākļi, kaitēkļu dabiskie inaidnieki un pareizi plānoti mežsaimnieciskie pasākumi. Tomēr jau 2006.gadā mizgrauža otrā paaudze radīja ievērojamu kaitējumu egļu audzēs (Šmits 2006). 2008.gada vasarā novērots liels nokrišņu daudzums, vasara bija lietaina un vēsa. Tas ievērojami pazemināja mizgraužu aktivitāti un palielināja koku pretošanās spējas.

Latvijas mežsaimniecībā pastāv konflikts starp meža aizsardzības pret kaitēkļiem un slimībām prasībām un maksimāli labvēlīgu apstākļu nodrošināšanu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai. No vienas puses, lielu dimensiju kritušo koku (piemēram, vētras izraisītas vējgāzes) saglabāšana mežaudzē veicina daudzu reto sugu saglabāšanu un bioloģiskās daudzveidības palielināšanos. No otras puses, svaigas skujkoku ciršanas atliekas, vēja sniega un citādi laužti, gāzti, bojāti koki (it īpaši svaigas egles) veicina kaitēkļu savairošanos, kas var nodarīt mežsaimniecībai lielākus zaudējumus, nekā tiešo kaitējošo faktoru izraisītie bojājumi. Šobrīd Latvijā radušies apstākļi, kad plašā teritorijā vētras rezultātā ir atrodami lieli koksnes apjomi, kas ir

derīgi gan reto sugu attīstībai un sugu sukcesijai daudzu gadu garumā, gan, daudz īsāku laika periodu, kaitēkļu (īpaši egļu astoņzobu mizgrauža) attīstībai (Bombosch, 1954; Inouye, 1963; Christiansen & Bakke, 1988; Furuta, 1989). Šā brīža situācija ir pilnīgi atšķirīga no „normālas” situācijas, kad kaitēkļu dinamiku samērā efektīvi kontrolē dabīgie ienaidnieki un meža apsaimniekošana. Kaitēkļu vairošanās kapacitāte ir ievērojami augstāka nekā to dabisko ienaidnieku vairošanās kapacitāte. Tādējādi kaitēkļi savairojas daudz straujāk nekā to dabiskie ienaidnieki. Tā piemēram pēc 1967., 1969. gadu vējgāzēm egļu astoņzobu mizgrauža plaša un postoša masu savairošanās notika gan Latvijā, gan Skandināvijas valstīs. Šī pētījuma mērķis ir izvērtēt kaitēkļu savairošanās sekmes un iespējamo risku veselajām mežaudzēm, tādejādi izvērtējot pieļaujamās atstājamās koksnes daudzumu, kas garantētu līdzsvaru starp bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas un palielināšanas vajadzībām un meža kaitēkļu savairošanās riska minimizēšanu, nepieciešams veikt detalizētus pētījumus ietverot kaitēkļu un bioloģiskās daudzveidības attīstības dinamiku.

Pētījuma mērķis

Šī projekta mērķis ir rast kompromisa risinājumus vējgāžu postītās audzēs, kas samazinātu meža kaitēkļu savairošanās risku un veicinātu bioloģiskās daudzveidības palielināšanos. Projekts plānots vairāku gadu garumā (vismaz 3 gadi), lai 1) novērtētu zemāko augu, kukaiņu sukcesiju parauglaukumos, 2) novērtētu kaitēkļu vairošanās sekmes, populācijas pieauguma ātrumu, kaitēkļu dabisko ienaidnieku klātbūtni šajā gadā, 3) izvērtētu kaitēkļu darbības rezultātā radušos bojājumus mežaudzēm ainaviskā un reģionālā līmenī turpmākajos gados, 4) izvērtēt laiku, kas nepieciešams, lai kaitēkļu populācija atgrieztos endēmiskā līmenī.

Darba uzdevumi 2008.gadam

1. Veikt 2005.gadā iekārtoto parauglaukumu inventarizāciju;
2. Veikt feromonu slazdu un feromonu dispenseru iegādi;
3. Iekārtot parauglaukumus zemsedzes slazdu lietošanai 2 reģionos;
4. Apsēkot 2007./2008.gada ziemas un pavasara cirmsas. Ierīkot 15 egļu astoņzobu mizgrauža uzraudzības (monitoringa) punktus ar 2 parauglaukumiem katrā punktā
5. Novērtēt egļu astoņzobu mizgrauža lidošanas intensitāti un dinamiku dažādos Latvijas reģionos izmantojot barjerslazdus ar agregācijas feromonu
6. Novērtēt mizgraužu izlidošanas dinamiku izmantojot zemsedzes slazdus
7. Veikt atkārtotu sūnaugu un vaskulāro augu uzskaiti parauglaukumos,
8. Uzskaitīt vaboļu sugas parauglaukumos izmantojot barjerslazdus,
9. Novērtēt egļu astoņzobu mizgrauža vairošanās sekmes (mātes eju blīvums, garums, savairošanās koeficients u.c.) pagājušā gadā gāztajās un lauztajās eglēs (janvāra, un vēlākās vējgāzes) un augošos kokos, mizgraužu otrajai paaudzei
10. Audzēt koku paraugus laboratorijā ar nolūku noteikt egļu astoņzobu mizgrauža dabisko ienaidnieku klātbūtni, mizgrauža pirmajai paaudzei
11. Novērtēt svaigi kaltušo egļu apjomus saistībā ar vējgāzēm izmantojot transektu metodi,
12. Uzskaitīt svaigi kaltušo egļu daudzumu uz 1 km meža sienas katrā mežniecībā

1. Egļu astoņzobu mizgrauža raksturojums

Egļu astoņzobu mizgrauzis uzskatāms par bīstamāko kaitēkli pieaugušās egļu audzēs ne tikai Latvijā, bet visā Eirāzijā (Christiansen & Bakke, 1988). Šis kaitēklis parasti savairojas vēja gāztās vai citādi novājinātās eglēs, vai nemizotos baļķos, kas ir virs 12 cm diametrā. Savairojoties šis kaitēklis uzbrūk augošam eglēm. Skandināvijā raksturīga viena paaudze gadā, bet Latvijā samērā bieži (siltajās vasarās) sekmīgi attīstās divas paaudzes (Ozols, 1968, 1985, Bičevskis, Ozols 1983). Latvijā lidošana sākas aprīļa otrajā pusē, maija sākumā (Bičevskis, Ozols 1983). Pirmā paaudze izlido jūnijā vai jūlija sākumā, bet otrā paaudze – augusta beigās, septembrī (Bičevskis, Ozols 1983). Jaunās vaboles pārziemo zem mizas vai augsnē netālu no attīstības vietas. Lai egļu astoņzobu mizgrauža vaboles spētu kolonizēt dzīvu koku, tām jāsapulcējas pietiekami lielā skaitā lai pārvarētu koka pretestību (Thalenhorst, 1958; Mulock & Christiansen, 1986).

Veids kādā enerģētiskā koksne tiek savākta un uzglabāta mežā var ietekmēt ciršanas atlieku kolonizācijas intensitāti ar *I.typographus* un tā vairošanās sekmes. Tas var palielināt (vai samazināt) risku tuvu stāvošu egļu bojājumiem, vai arī reģionālā līmenī – kaitēkļu populācijai pieaugot. Ciršanas atliekas, kas tiek izmantotas kā enerģētiskā koksne, parasti tiek atstāta mežā žūšanai. Ciršanas atliekas var tikt atstātas izklaidus vai sakrautas lielākās vai mazākās kaudzēs. Ciršanas atliekas var kraut kaudzēs tūlīt pēc cirtes vai arī vēlāk.

Egļu 8-zobu mizgrauža sekmīgai attīstībai ir nepieciešami egļu stumbri, kas ir resnāki par 12 cm diametrā. Tāpēc zari un galotnes nav īsti piemēroti to attīstībai. Literatūrā nav atrodamas ziņas par šī mizgrauža attīstību kaudzēs sakrautās ciršanas atliekās, bet baļķu krājumos raksturīgi ir tas, ka *I.typographus* kolonizē tikai krāvuma virsējo daļu (Ehnström, 1976). (Līdzīgi secinājumi tika izdarīti 2003.gada pētījumā, kuru finansēja VAS „Latvijas Valsts Meži un SIA LATSIN). Tādejādi ir sagaidāms, ka risks *I.typographus* savairoties egles kokmateriālu krautnēs kaudzes iekšpusē ir ievērojami mazāks nekā uz lauka izklaidus atstātās egles ciršanas atliekās, kas ir pakļautas šī mizgrauža uzbrukumiem aktīvajā lidošanas periodā.

2. Metodes

2.1. Parauglaukumu inventarizācija

Pētījums tika turpināts parauglaukumos, kuri tika iekārtoti 2005.gada pavasarī. Vētras ietekmes parauglaukumi tika izvēlēti aizsargājamās teritorijās, kurās izgāztie koki netika izvākti. Parauglaukumi tika ierīkoti tikai egļu tīraudzē, kur citu koku klātbūtne bija mazāka par 10 %. Kontrolei tika iekārtoti parauglaukumi vētras bojātās platībās, no kurām kokmateriāli tika izvākti līdz 2005.gada 1. jūnijam. 2005.gadā iekārtotajos parauglaukumos nav svaigi gāztu egļu, kas būtu piemērotas mizgraužu attīstībai. Galvenā uzmanība šajos parauglaukumos ir bioloģiskās daudzveidības komponentu novērtēšanā (vaboļu faunas izmaiņas un vaskulāro augu sukcesija). Papildus tika iekārtoti nelieli parauglaukumi saimnieciskos mežos, kuros tika novērtēta egļu astoņzobu mizgrauža attīstības sekmes. Parauglaukumos tika novērtēta parauglaukumā atlikušo egļu un parauglaukuma tuvumā esošo egļu veselība

Egļu attīstības sekmju izvērtēšanai pavisam tika iekārtoti 12 parauglaukumi ar egļu astoņzobu mizgrauža svaigi invadētām eglēm. Egļu astoņzobu mizgrauža attīstības sekmes tika novērtētas gan pirmajai gan otrajai paaudzei.

2.2. Egļu astoņzobu mizgrauža vairošanās sekmju novērtējums un citu kaitēkļu klātbūtnes noteikšana

Egļu astoņzobu mizgrauža invadētās audzēs dažādos Latvijas reģionos (n=20) novērtētas egļu astoņzobu mizgrauža vairošanās sekmes. Katrai eglei ņemti trīs 6 dm² (30x20 cm) lieli mizas paraugi. Katrā mizas paraugā uzskaitītas visas ieskrejas (kopulācijas telpas), kas norāda jauno saimju skaitu. Katrā paraugā novērtēti mātes eju garumi un skaits, kas raksturo jaunās paaudzes attīstības sekmes. 50 paraugos tika uzskaitītas jaunās vaboles, tādejādi nosakot vidējo jauno vaboļu iznākumu uz vienu koloniju (ieskreju).

Uzskaites veiktas pirmajai egļu astoņzobu mizgrauža paaudzei. Uzskaites veiktas no 1.jūlija līdz 31.jūlijam. Novērtētas egļu astoņzobu mizgraužu vairošanās sekmes arī svaigi gāztos kokos.

2.3. Sūnaugu un vaskulāro augu uzskaitē

2008. gada vasarā veikta atkārtota veģetācijas inventarizācija 2005. gadā dabiskās vējgāzēs ierīkotajos parauglaukumos un kontroles parauglaukumos 2005. gada izcirtumos, kur veģetācija dabiski atjaunojas pēc pilnīgas kokaudzes izvākšanas. Pavisam apsekoti septiņi vējgāžu un septiņi kontroles parauglaukumi, katrs 100 m² liels. Vējgāžu parauglaukumos papildus apsekoti brīvi izvēlēti pieci 1 m² lieli uzskaites laukumiņi precīzākai zemesdzēs sugu projektīvā seguma noteikšanai. Uzskaites veiktas, izmantojot Brauna-Blankē metodi (Braun-Blanquet, 1964; Dierschke H., 1994). Gan 100 m², gan 1 m² laukumos katrai augu sugai noteikts projektīvais segums procentos, atsevišķi izdalot koku stāvu E3 (koki, augstāki par 7 m), krūmu un paaugas stāvu E2 (0,5-7 m augsti koki un krūmi), lakstaugu un sīkkrūmu stāvu E1 (iekļaujot arī kokus un krūmus, kas nepārsniedz 0,5 m vai vidējo lakstaugu stāva augstumu) un sūnu stāvu E0. Sugu nomenklatūra: vaskulārajiem augiem – Gavrilova, Šulcs, 1999; sūnām – Āboliņa, 2001, vaskulāro augu latviskie nosaukumi: Kavacs (atb. red.), 1998. Dati apkopoti datorprogrammas Excel datu bāzē. Veikta 2005., 2006., 2007. un 2008. gadā iegūto uzskaites rezultātu salīdzināšana.

2.4. Vaboļu faunas uzskaitē barjerslazdos stacionārajos parauglaukumos

2008.gadā veikta atkārtota vaboļu faunas uzskaitē stacionāros parauglaukumos, kuros vaboļu uzskaitē veikta pirmajā un otrajā gadā pēc 2005.gada vējgāzes. Slazdi izlikti jūnija sākumā un tika turēti parauglaukumos līdz 31.oktobrim. Parauglaukumos ar vēja gāztiem kokiem un tiem atbilstošajos kontroles parauglaukumos tiks izvietoti 3 logu lamatas (barjerslazdi) (2.4.1.attēls). Pavisam mežā izvietotas 15 lamatas. šajos slazdos netiek izmantots pievilinātājs. Sekojoši, slazdos iekrīt visi kukaiņi, kas lidojot netīšām uzskrien virsū barjerai un iekrīt rezervuārā, kurā atrodas ūdens, kam pievienots konservants, kas aizkavē dzīvo audu sadalīšanos. Materiāls no lamatām tika izņemts reizi mēnesī. Apstrādātais materiāls daļēji glabājas Daugavpils Universitātes Sistemātiskās bioloģijas institūta kolekcijā.



2.4.1. attēls. Vaboļu faunas uzskaitēi izmantotie pasīvie barjerslazdi.

2.5. Egļu astoņzobu mizgrauža dabisko ienaidnieku klātbūtnes noteikšana

Divdesmit stumbra nogriežņi (30 cm garumā) tiks ievietoti smalka auduma maisos un audzēti laboratorijā. Paraugi tiks ievākti no 5 parauglaukumiem 23.-25. jūlijā un audzēti līdz 1.septembrim. Pēc 1.septembra tika uzskaitīti visi mizgrauža dabiskie ienaidnieki, kas tika atrasti auduma maisos, kā arī stumbra nogriežņi tika mizoti un rūpīgi pārbaudīta dabisko ienaidnieku klātbūtne zem mizas. Tipiskākie mizgraužu dabiskie ienaidnieki ir plēsīgie kukaiņi, piemēram, īsspārņi (*Staphylinidae*) un skudruļišu (*Thanasimus formicarius* L.) kāpuri. Papildus tik novērtēta brakonīdu (melno jātnieciņu) ietekme uz egļu astoņzobu mizgrauža populāciju, novērtējot mizgrauža attīstības sekmes. Šiem parazitāriem raksturīgi kokoni ir viegli pamanāmi, kāpuru eju galos (2.5.1. attēls).



2.5.1.attēls. *Brakonīdu kokoni egļu astoņzobu mizgrauža kāpuru ejās*

2.6. Egļu astoņzobu mizgrauža lidošanas intensitātes novērtējums.

Egļu astoņzobu mizgrauža lidošanas intensitāte novērtēta 10 rajonos, kopā 28 parauglaukumos izmantojot Polijā ražotus barjerslazdus (2.6.1. attēls): Cēsu rajonā 2 parauglaukumi, Jēkabpils - 2, Krāslavas - 2, Kuldīgas – 2, Liepājas - 2, Madonas - 4, Rēzeknes - 2, Rīgas – 6, Talsu -2, Valmieras – 2, Ventspils rajonā 2 parauglaukumos. Slazdos tika izmantoti Angļu firmas AgriSens feromonu dispenseru Ipsgone un Poļu feromonu dispenseru Ipsdoor. Izmēģināšanai tika izmantoti arī Vācijā ražoti ilgās darbības dispenseru. Parauglaukumi iekārtoti svaigās skujkoku cīsmās, kuras tika izstrādātas ne agrāk kā 2008.gada februārī, atbilstoši feromonu lietošanas noteikumiem. Slazdi izlikti maija sākumā un novākti septembra beigās-oktobra sākumā. Slazdi izvietoti grupās pa 4-6 slazdiem grupā. Slazdi tīrīti un vaboles uzskaitītas 1 līdz 2 reizes nedēļā (atkarībā no mizgraužu lidošanas aktivitātes). Atsevišķos parauglaukumos salīdzināta slazdu efektivitāte. Poļu piltuvveida slazdu (2.6.1.attēls) efektivitāte salīdzināta ar Čehijā ražotiem tāfeļslazdiem (2.6.2.attēls).



2.6.1. attēls. Egļu astoņzobu mizgrauža lidošanas dinamikas novērtēšanai izmantotie feromu slazdi.

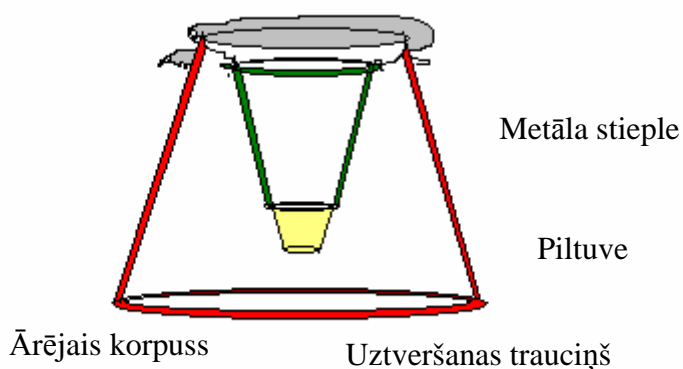


2.6.2. attēls. Čehijā ražotie barjerslazdi egļu astoņzobu mizgrauža ķeršanas efektivitātes salīdzinājumam.

2.7. Egļu astoņzobu mizgrauža lidošanas dinamikas novērtējums izmantojot zemesdzes slazdus

Lai salīdzinātu mizgraužu lidošanas aktivitātes novērtējuma rezultātus, kas iegūti izmantojot feromonu slazdus ar mizgraužu izlidošanu no zemesdzes, tika uzkonstruēti speciāli zemesdzes slazdi (2.7.1.attēls). 40 slazdi tika izvietoti vienā parauglaukumā Valmieras rajona Rūjienas mežniecības teritorijā, 2007.gadā invadētā egļu audzē. Šajā eizē tika izvēlēts visus 40 slazdus likt vienā parauglaukumā, lai būtu iespēja iegūt lielāku skaitlisko materiālu, jo slazda noklātā platība ir neliela un daudzos slazdos vidējas intensitātes izlidošanas laikā tiek iegūtas nulles vērtības. Slazdi tika likti pie mizgraužu bojātiem kokiem trīs apļos. Pirmais aplis (3 slazdi) tiešā koka tuvumā (līdz 0,5 m attālumam no stumbra). Otrajā aplī 3 slazdi tika novietoti ne tālāk par 1 m no stumbra un trešajā aplī 4 slazdi tika novietoti audzē (apmēram 2 metru attālumā no stumbra). Pāvilostas mežniecībā audze pavasarī tika nocirsta, bet, tā kā mizgrauži ziemo zemsegā, tas neietekmē to skaitu vai izlidošanas tendences. Sekojoši slazdi tika izlikti pie egļu celmiem.

Smalks tīkls



2.7.1. attēls. Shematiska zemesdzes slazdu uzbūve



2.7.2.attēls. Zemsedzes slazdu izkārtojums audzē.

Slazdi tika pārbaudīti reizi nedēļā uzskaitot visas mizgraužu vaboles. Slazdos netika izmantoti nekādi pievilinātāji un tajos tika ķertas vaboles, kas izlido no zemsedzes slazda pārklātajā platībā. Slazda diametrs pie pamatnes bija 42 cm. Sekojoši tie noklāja 0,14 m² zemsedzes.

2.8. Mizgraužu savairošanās reģionālais novērtējums

3.8.1. Svaigi kaltušo egļu uzskaitē uz 1 km meža sienas

Tiks uzskaitītas šajā vasarā nokaltušās egles gar cirmsmām. Nokaltušās egles uzskaitīs 10 m joslā no mežaudzes malas. Nokaltušo egļu skaits tiek pārreķināts uz 1 km meža sienas ņemot vērā egles īpatsvaru audzē pēc formulas:

$$N_E = \frac{N}{L * P_E},$$

Kur

N_E – svaigi nokaltušo egļu daudzums uz 1 km mežaudzes sienas;

N – uzskaitīto nokaltušo egļu skaits;

L – apsekotās mežaudzes sienas garums;

P_E – egļu proporcija audzē

Kopumā tika apsekoti 24 izcirtumi. Kopējais apsekotās mežaudzes malas garums bija 8.64 km (vidēji 0.36 km uz katru izcirtumu). Egles īpatsvars audzēs svārstījās no 0,5 līdz 1,0 (50% līdz X%) (vidēji 0,7).

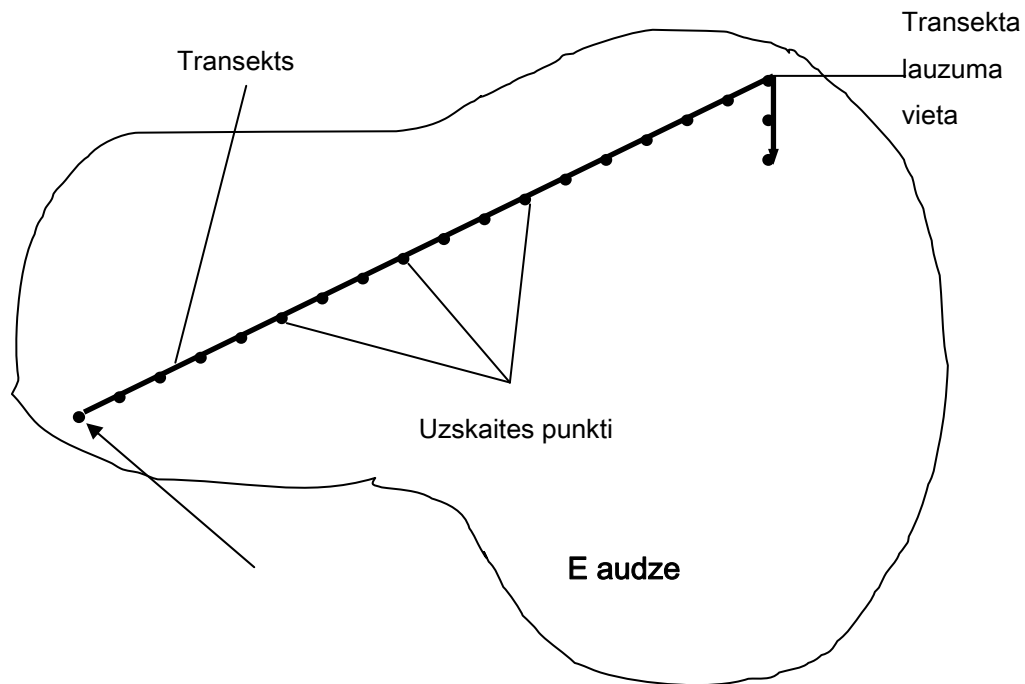
2.8.2. Mizgraužu svaigi invadēto koku apjoma izvērtējums ar transektu metodi

Jūlija sākumā parauglaukumos tika veikta svaigi invadēto egļu uzskaitē ar transektu metodi. Sadarbībā ar Valsts meža dienestu, katras mežniecības 1 katrā apgaitā tika ierīkots viens parauglaukums (ja konkrētajā apgaitā bija atrodamas egļu audzes, kas vecākas par 50 gadiem). Pavisam tika apsekotas 631 audzes un novērtēti 41 000 koki. Pirms audžu apsekošanas tika noorganizēts seminārs meža patalogiem mizgraužu bojātās audzēs un veikta kalibrācija precīzai bojājumu novērtēšanai. Patalogi savukārt veica mežsargu apmācību un kalibrāciju. 10% no mežsargu parauglaukumiem kontrolēja patalogi, vēl 5 % (33 audzes) kontrolēja zinātniskais personāls. Audzes tika apsekotas izmantojot sekojošu metodiku:

Transekta sākumu izvēlas egļu audzes malā, kurā ir potenciālais mizgraužu avots (saimnieciskā darbība skujkoku audzēs), bet, ja tādu malu nevar izdalīt, transekta sākumu izvēlas brīvi. Transekta sākums uzskatāms par pirmo uzskaites punktu.

Pirmajā uzskaites punktā atrod tuvāko egli un pārliecinās, vai tā nav **svaigi** invadēta un novērtē vai tā ir resnāka vai tievāka par 26 cm caurmērā. Ja tuvākā egle no uzskaites punkta atrodas tālāk par **4 m**, tad uzskaiti konkrētā punktā neveic un šis punkts uzskatāms par “tukšo” punktu. Uzskaites punktā pārbauda vēl divas egles, kas atrodas vistuvāk šai eglei un, bet gadījumā ja koks atrodas tālāk par 4 m no pirmās egles, to neuzskaita. Kad koki pirmajā uzskaites punktā uzskaitīti, izvēlas transekta virzienu (azimutu), perpendikulāri potenciālajam mizgraužu avotam (vai brīvi izvēlētu, ja šāda potenciālā avota nav). Ar soļiem transekta virzienā nomēra 10 m un iesprauž mietiņu. Šis ir otrais uzskaites punkts.

Katrā uzskaites punktā veic svaigi invadēto egļu uzskaiti kā pirmajā punktā (0-3 egļu novērtējums attiecībā uz egļu astoņzobu mizgrauža invāziju). Kopējais transekta garums ir 30 uzskaites punkti (290 m). Ja transekts ir garāks par konkrētās mežaudzes garumu, transekta līniju drīkst lauzt, atzīmējot jauno virzienu (azimutu) uzskaites kartiņā. Uzskaites laukuma shematisks attēlojums dots 4.8.2.1.attēlā)



4.8.2.1. attēls. Egļu astoņzobu mizgrauža svaigi invadēto egļu uzskaites laukuma shematisks attēlojums

3. Rezultāti un to analīze

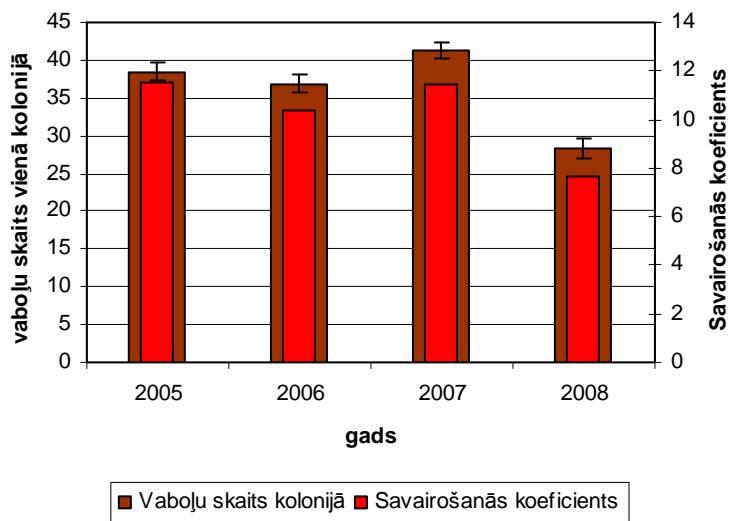
3.1. Parauglaukumi inventarizācija

Parauglaukumu apsekošana veikta no 2008.gada 16.aprīlim līdz 18.maijam. Apsekojot parauglaukumus ar 2005.gada janvārī gāztajām eglēm, nav konstatētas būtiskas izmaiņas. Parauglaukumos, kuros vēja gāztās egles tika atstātas, atlikušo kuku veselība nav pasliktinājusies. Egļu kalšana tiešā parauglaukumu tuvumā netika konstatēta. Parauglaukumi, kuros gāztie koki tika izvākti novērojama zālaugu un krūmaugu dominance (sīkāk par veģetācijas izmaiņām 3.3. sadaļā). Liela daļa egļu jau ir apaugušas ar sūnām un sēnēm. Atstāto egļu stumbri ir sākuši trupēt. Šādā sadalīšanās stadijā koksne nav piemērota kaitēkļu attīstībai. Koksni izmanto saprofitiski organismi un bagātīga fauna izmanto šos atmirstošos koku stumbrus slēptuvēm. Eglēm nolobijusies liela daļa mizas. Parauglaukumi, kuros vējgāzes tika izgāztas strauji aizaug, novērojama staru sugu sukcesija.

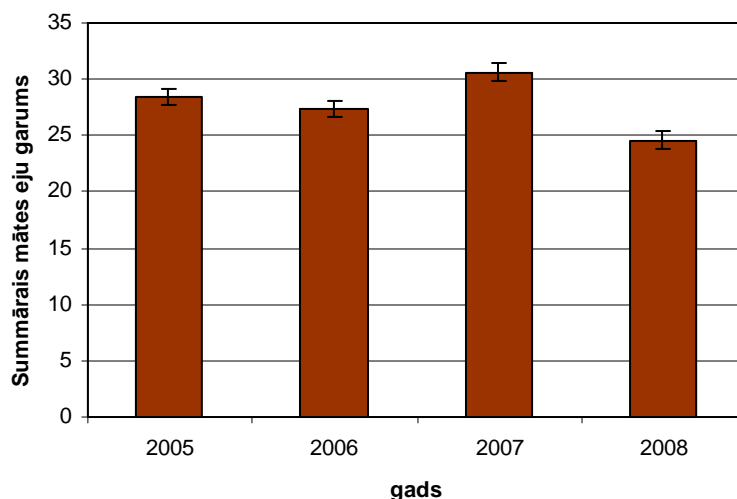
3.2. Egļu astoņzobu mizgrauža vairošanās sekmju novērtējums un citu kaitēkļu klātbūtnes noteikšana

3.2.1. Jaunās paaudzes attīstības sekmes

Šā gada vasara bija ļoti labvēlīga mizgraužu attīstībai. Reatīvi mazais nokrišņu daudzums un siltums sekmēja mizgraužu agresivitāti un vairošanās sekmes. 2008.gadā svaigi gāztajās eglēs egļu astoņzobu mizgrauža attīstības sekmes bija būtiski sliktākas nekā 2007.gadā, 2005. un 2006.gados. Vidējais jauno vaboļu skaits vienā saimē bija $28,3 \pm 1,3$ vaboles (3.2.1.1.attēls). Salīdzinājumam 2007.gadā vidēji vienā kolonijā attīstījās $41,3 \pm 1,1$ vabole. Mātes ejas bija būtiski īsākas nekā iepriekšējos gados. Summārais mātes eju garums kolonijā 2008.gadā bija $26,4 \pm 0,78$ cm, kas ir par 20% mazāk nekā 2007.gadā (3.2.1.2.). Savairošanās koeficients lauztās eglēs bija. Savairošanās koeficients svaigi gāztajās eglēs 2008.gadā bija tikai 7,65, kas ir par 33% mazāk nekā 2007.gadā (3.2.1.1.attēls).



3.2.1.1.attēls. Vidējais jauno vaboļu iznākums un savairošanās koeficients laikā no 2005.g. līdz 2008.gadam svaigi gāztās un lauztās eglēs.



3.2.1.2.attēls. Vidējais summārais mātes eju garums laikā no 2005.g. līdz 2008.gadam svaigi gāztās un lauktās eglēs.

Vairums svaigi gāzto egļu (egles ar zaļām skujām) uz 2008. gada 1. jūniju bija bez mizgraužu invāzijas pazīmēm. Tikai 26,8% svaigi gāzto egļu bija mizgraužu kolonizētas. Salīdzinājumam 2007.gadā uz 1.jūniju mizgrauzis bija kolonizējis 74,6% svaigi gāztās egles.

Līdzīgi kā iepriekšējos gados svaigi gāztajās eglēs stumru augšējā daļā novērota egļu astoņzobu mizgrauža un egļu sešzobu mizgrauža konkurence.

3.2.2. Mizgraužu attīstība augošās eglēs.

Neskatoties uz mizgrauža lidošanai piemēroto pavasari 2008.gada vasarā jaunu mizgrauža ligzdu veidošanās bija samērā maz intensīva. Tas skaidrojams ar lielo nokrišņu daudzumu turpmākajos mēnešos. Būtiskākie mizgraužu bojājumi konstatēti Dienvidkurzemē (Kuldīgas rajonā) un Ziemeļrietumvidzemē (Valmieras un Valkas rajoni) (skat. 3.7.2. sadaļu.). Attīstības sekmes mizgraužu I paaudzei alīdzinot ar 2007. gadu samazinājušās. Vidējie mātes eju garumi sasniedza tikai $8,1 \pm 0,2$ cm, kas ir par 2,0 cm mazāk nekā 2006.gadā. Līdzīgi, kā gāztās eglēs arī augošās eglēs savairošanās koeficients bija būtiski mazāks- tikai 8,3x, salīdzinot ar 13,5x 2007.gadā. Tātad mizgraužu savairošanās ātrums salīdzinot ar 2007. gadu samazinājies gandrīz par 40 %. Tas dod iespēju dabiskajiem ienaidniekiem efektīvāk samazināt mizgraužu populāciju.

3.2.3. Citi dendrofāgie kukaiņi gāztajās eglēs

Citu dendrofāgo kukaiņu fauna svaigi gāztajās eglēs nav būtiski mainījusies salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem. Svaigi gāzto egļu virsējā daļā, kā arī galotnēs un zaros lielā skaitā konstatēts egļu sešzobu mizgrauzis (*Pityogenes chalcographus*), kas konkurē ar egļu astoņzobu mizgrauzi. Samērā daudz konstatēts skujkoku koksnes mizgrauzis (*Trypodendron lineatum*). Skujkoku koksnes mizgrauzis ir tipisks koksnes kaitēklis, kas samazina zāģbaļķu tirgus vērtību. Šis mizgrauzis nekonkurē ar egļu sešzobu mizgrauzi un egļu astoņzobu mizgrauzi. Agrāk gāztās eglēs konstatēti atsevišķi skujkoku svītrainā mizgrauža (*Polygraphus polygraphus*), skujkoku violetā lūksngrauža (*Hylurgops palliatus*) un *Orthotomicus* spp. eksemplāri un vairākas koksngraužu sugas (*Rhagium inquisitor*, *Monochamus* spp.). Pēdējās uzskatāmas par saprofitiskām sugām, kas piedalās koksnes noārdīšanas procesā.

Neviens no konstatētajiem mizgraužiem nav uzskatāms par agresīvu meža kaitēkli. Savairojoeties lielā skaitā egļu sešzobu mizgrauzis var uzbrukt ļoti novājinātām kāršu vecuma eglēm tiešā attīstības vietu tuvumā. Šobrīd egļu sešzobu mizgrauzis uzskatāms nevis par kaitēkli, bet konkurentu un ierobežojošu faktoru egļu astoņzobu mizgrauža attīstībai. Skujkoku koksnes mizgrauzis uzskatāms par nozīmīgāko tehnisko kaitēkli, taču augošām audzēm risku nerada.

3.3. Sūnaugu un vaskulāro augu uzskaitē

Krustkalnu rezervāts

Krustkalnu rezervātā četros parauglaukumos veģetācijas atkārtota uzskaitē veikta 26.06. un 27.06.2008. Meža tips – egļu vēris. Pirmajā parauglaukumā, kas atrodas pauguru grēdas austrumu nogāzes pakājē, koku stāvā dominē parastā egle *Picea abies*, tās vainagu projektīvais segums vairs tikai ap 10 %. Krūmu stāvs skrajš, to galvenokārt veido kļava *Acer platanoides* un parastais sausserdis *Lonicera xylosteum*, kā arī lazda *Corylus avellana*. Lakstaugu stāvā ir mainījušie dominanti. Birtalu virzu *Stellaria nemorum*, kas strauji izplatījās 2007. gada vasarā, ir nomainījusi meža avene *Rubus idaeus*. Meža zaķskābenes *Oxalis acetosella* segums ievērojami samazinājies, jo zemie lakstaugi atrodas pārāk lielā apēnojumā. Sūnu stāvā

turpina izplatīties nitrofilas sugas sausienes skrajlape *Plagiomnium affine* un parastā ūsaine *Cirriphylum piliferum*.

Otrajā parauglaukumā, kas atrodas pauguru grēdas austrumu nogāzes vidusdaļā, dubultojies parastās kļavas projektīvais segums koku stāvā, kā arī lazdas segums krūmu stāvā. Līdz ar to zemsedzes segums samazinās. Tomēr kā suga vēl atrodama arī Latvijas Sarkanajā grāmatā (Andrušaitis (galv. red.), 2003) ierakstītā lielziedu uzpirkstīte *Digitalis grandiflora*. Atklātākās vietās nogāzē, kur visas egles izgāztas, arī šī parauglaukuma apkārtnē intensīvi izplatās meža avene.

Ap izgāztajām saknēm uz grantainas augsnes turpina ieviesties gan lakstaugu sugas meža zemene *Fragaria vesca*, suņu vijolīte *Viola canina*, zemteka *Veronica officinalis*, birztalu veronika *Veronica chamaedrys*, meža avene, arī meža zemsedzei raksturīgā zaķskābene; gan sūnas - viļņainā lācīte *Atrichum undulatum* un parastā griezene *Funaria hygrometrica*.

Kopumā atzīmējamas šādas tendences: nogāzes augšdaļā, kur kļavas segums koku stāvā 4 gados palielinājies no 3 % uz 40 %, sāk samazināties zemsedzes kopējais projektīvais segums. Salīdzinot ar 2007. gadu, aizzēlums ar lakstaugiem samazinās, bet vairāk izplatās lazda un meža avene. Krūmu stāvs, avenes un papardes veido hidrofītiem un ēnmīļiem labvēlīgu mikroklimatu, tāpēc arī nogāzes daļā, kur kokaudze pilnībā gājusi bojā vējgāzē, var saglabāties un izplatīties tādas sugas kā pamīšlapu pakrēslīte *Chrysosplenium alternifolium* un Alpu raganzālīte *Circaea alpina*.

Trešais un ceturtais parauglaukums atrodas Krustkalnu rezervātā pie ceļa Mārciena-Aizkalnieši. Trešajā parauglaukumā, kas atrodas pauguru grēdas ziemeļu - ziemeļrietumu nogāzes pakājē, koku stāvā dominē egle. Pieaudzis krūmu stāva projektīvais segums, ko veido galvenokārt lazda, parastais sausserdis un pīlādzis. Līdz ar to lakstaugu stāva segums samazinās, piemēram, meža zaķskābenei tas sarucis no 75 % 2007. gadā līdz 40 % 2008. gadā. Sūnu stāvā turpina izplatīties sausienes skrajlape un parastā ūsaine – sugas, kas raksturīgas auglīgām, ar slāpekli bagātām augtenēm.

Ceturtajā parauglaukumā, kas atrodas pauguru grēdas ziemeļu - ziemeļrietumu nogāzes vidusdaļā, koku stāvā dominē kļava kopā ar apsi un krūmu stāvā – lazda. Lakstaugu stāva dominantī ir meža zaķskābene un papardes, sūnu stāva – sausienes skrajlape kopā ar parasto īsvācelīti un spīdīgo stāvaini, tomēr sūnu kopējais segums ir niecīgs, jo parauglaukumā ir izteikta nedzīvās zemsegas kārtā, ko veido galvenokārt

apses lapas.. Jāatzīmē, ka laukumā ir nokaltušas trīs koku stāva egles un turpina izplatīties lapu koki, sevišķi kļava un apse. Līdzīgi, kā trešajā parauglaukumā, palielinās krūmu stāva, bet samazinās lakstaugu stāva projektīvais segums.

Starp abiem parauglaukumiem egles ir pilnīgi izgāztas vējgāzē, lielu daļu zemsedzes sedz gāztie stumbri, tāpēc parauglaukumu tieši šeit nav iespējams ierīkot, tomēr var novērot veģetācijas dinamikas tendences. Gāzuma vietā turpina izplatīties lazda, kļava un parastais sausserdis, bet zemsedzē dominē meža zaķskābene un sīkziedu sprigane *Impatiens parviflora*. Saglabājas arī ēncietīgās zemsedzes sugas, piemēram, apdzira *Huperzia selago*, jo apēnojumu dod lazdas. Paaugā bez kļavas ieviešas arī atsevišķi ozoli, bet gandrīz nav jaunu eglīšu.

Epiksīlās sugas uz gāzto egļu stumbriem jau ir samērā plaši izplatītas, tomēr sugu sastāvs ir vienveidīgs. Dominē *Brachythecium* ģints sugas: nelīdzenā un samtainā īsvācelīte *Brachythecium salebrosum* un *B. velutinum*, kas var augt uz egles mizas, bet uz tievākām kritālām, kam sāk noiet miza, arī dažādlapu sekstīte *Lophocolea heterophylla* un āķveida kroklape *Sanionia uncinata*. Tās ir plaši izplatītas sugas, kas apdzīvo dažādus substrātus.

- *Izcirtumu veģetācija kā salīdzinājums ar izvāktu vējgāzi*

Izcirtumu veģetācija Krustkalnu rezervāta tiešā tuvumā apsekota četros 100 m² kontroles parauglaukumos. Meža tips šeit ir vēris paugurainā reljefā. Pirmais parauglaukums ierīkots samērā stāvas pauguru grēdas dienvidaustrumu nogāzes lejasdaļā. Izcirtumā notiek dabiskā atjaunošanās ar apsi, un 2008. gadā pirmo reizi ir kopta sabiezinātā apšu jaunaudze, atstājot apses aptuveni 1,5 – 2 m attālumā. Zemsedzē palielinājies meža avenes un meža zemenes segums, bet lielajai nātrei *Urtica dioica* tas samazinājies, salīdzinot ar 2007. gadu.

Otrais kontroles parauglaukums ierīkots tur pat samērā stāvas nogāzes vidusdaļā. Šeit vērojama intensīva apses dabiskā atjaunošanās. Ja 2005. gadā apses projektīvais segums krūmu stāvā bija 15 %, tad 2006. gadā 20 % un 2007. gadā jau 50 %. Lakstaugu stāvā nav dominējošo sugu, jo pastāv liela konkurence ar apsi. Otra suga, kas strauji izplatās krūmu stāvā, ir vārpainā korinte *Amelanchier spicata*, kuras segums 2005. gadā bija nepilns procents, 2006. gadā 2 % un 2007. gadā jau 7 %. Šī suga, kuras dabiskais areāls ir Ziemeļamerikas ziemeļaustrumu daļā, Latvijā aklimatizēta 18. gadsimtā un tagad uzskatāma par pilnībā naturalizējušos dārzeņgli (Gavrilova, Šulcs, 1999; Mauriņš, Zvirgzds, 2006). 2008. gadā apšu jaunaudze ir

kopta, izretinot apses un gandrīz pilnībā izcērtot korintes. Meža avenes, meža zemenes, šaurlapu ugunspuķes *Chamaenerion angustifolium* un lielās nātres projektīvais segums ir palielinājies.

Trešajā kontroles parauglaukumā, kas atrodas nogāzes pakājē, apses izplatība ir visstraujākā, tās seguma dinamika ir 50 % 2005. gadā, 60 % 2006. gadā un 90 % 2007. gadā. Parauglaukuma teritorijā apšu jaunaudze nav kopta un apses segums saglabājies 90 %. Segums samazinās lielajai nātrei un avenei, jo tās neiztur konkurenci ar apsēm.

Mazāk auglīgs un ne tik ļoti aizzēlis ir ceturtais kontroles parauglaukums – apse kopā ar pīlādzi, korinti un krūkli tajā veido ap 30 % segumu. Meža avenes segums, salīdzinot ar 2007. gadu, palielinājies no 20 līdz 40 %. Tajā sastop arī tādas boreālo mežu zemsedzes sugas sūnu stāvā kā Šrēbera rūšaini, viļņaino divzobi *Dicranum polysetum* un parasto straussūnu *Ptilim crista-castrensis*.

Rūjienas mežniecība

Rūjienas (agrāk Rūjupes) mežniecības teritorijā ierīkots viens 100 m² parauglaukums ar 5 uzskaites laukumiņiem 1m² platībā. Meža tips – egļu platlapju kūdrenis, reljefs līdzens, kokaudze vētrā gājusi bojā pilnībā.

Veģetācijas uzskaitē veikta 30.09.2008. Veģetācijas dinamika šeit notiek strauji, jo parauglaukumā ir auglīga kūdras augsne. Salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, ievērojami ir pieaudzis dominējošo sugu projektīvais segums: iesirmajai ciesai *Calamagrostis canescens* no nepilna procenta 2005. un 2006. gadā līdz 20 % 2007. gadā un 40 % 2008. gadā. Sūnu stāvā joprojām dominē parastā kociņsūna *Climacium dendroides* (20 %) un dumbra skrajlape *Plagiomnium ellipticum* (2 %). Krūmu un paaugas stāvs daudzveidīgs - sastop melnalksni, purva bērzu, pīlādzi, osi un lazdu, kopējais stāva segums ap 20 %. Pieaug egles paaugas segums, 2008. gadā tas sasniedz 3 %.



3.3.1. attēls. Vējgāze Rūjienas mežniecībā strauji aizaug gan ar lakstaugiem, gan dažādām koku un krūmu sugām.

Uz atsegtas kūdras augsnes, kas izveidojusies ap izgāzto egļu saknēm, ceturtajā gadā pēc vējgāzes sastopama samērā daudzveidīga brioflora. Konstatētas sugas, kas sastopamas uz dažādiem substrātiem: kadiķu un garsetas dzegužlins *Polytrichum juniperinum*, *P. formosum*, nokarvācelīšu polija *Pohlia nutans*, purpura ragzobe *Ceratodon purpureus*, kā arī tieši atsegtai kūdrai mežā tipiskā vairpavedienu samtīte *Bryum subelegans*.



3.3.2. attēls. Kūdras augsni pie izgāztām saknēm kolonizē *Polytrichum*, *Ceratodon*, *Bryum* un *Pohlia* ģinšu sūnas.

- *Izcirtuma veģetācija kā salīdzinājums ar izvāktu vējgāzi*

Rūjienas mežniecībā kā kontroles parauglaukums apsekots izcirtums, kas atbilst slapjā damakšņa meža tipam. Šim izcirtumam raksturīga viena dominējošā zemsedzes suga niedru ciesa *Calamagrostis arundinacea*, kuras segums turpina palielināties un 4. gadā pēc ciršanas sasniedz jau 50 %. Tā traucē gan meža dabisko atjaunošanos, gan citu sugu ieviešanos. Lakstaugu stāvā atzīmētas 6 sugas, kas netika atrastas 2007. gadā. Starp tām ir atmatu sugas (*Artemisia vulgaris*, *Cirsium vulgare*) un arī pļavām un laucēm raksturīgi doņi un grīšļi (*Juncus effusus*, *J. glomeratus*, *Carex pallescens*). Spēcīgā aizzēluma dēļ nenotiek meža dabiskā atjaunošanās ar skujkokiem. Arī vairākas skujkoku meža zemsedzei raksturīgas sugas, kas bija atzīmētas 2007. gadā, netika atkārtoti atrastas 2008. gadā (*Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*).



3.3.3. attēls. Rūjienas mežniecībā izcirtums aizzel galvenokārt ar niedru ciesu *Calamagrostis arundinacea*.

Ķemeru nacionālais parks

Ķemeru nacionālā parka teritorijā ierīkoti divi 100 m² parauglaukumi ar 5 uzskaites laukumiņiem 1m² platībā katrs. Meža tips – egļu-priežu lāns - damaksnis, kas pāriet slapjajā damaksnī ar līdz 10 cm biezu kūdras kārtu; reljefs – viļņains līdzenums, kokaudze vētrā gājusi bojā daļēji.



3.3.4. attēls. Ķemeru nacionālajā parkā skujkoku meža ekosistēma pēc vējgāzes dabiski atjaunojas.

Atkārtota veģetācijas uzskaitē veikta 29.09.2008. Pirmajā parauglaukumā samērā labi saglabājies koku stāvs – 33 %, ko veido galvenokārt priede. Krūmu un paaugas stāvā konstatētas piecas sugas, dominē egle un priede. Lakstaugu un sīkkrūmu stāvā visvairāk sastopamas skujkoku mežu rakstursugas brūklene un mellene, bet sūnu stāvā spīdīgā stāvaine. Salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, joprojām palielinās boreālo skujkoku mežu rakstursugu brūklenes, mellenes, spīdīgās stāvaines un Šrēbera rūšaines projektīvais segums. Šajā parauglaukumā joprojām turpinās arī sukcesija pēc vējgāzes ar atklātu vietu un atsegtu augšņu sugu ieviešanos, jo 2008. gadā pirmo reizi konstatētas tādas sugas kā virsāju grīslis *Carex ericetorum* un trejdzīslu mēringija *Moehringia trinervia*. Labi dabiski atjaunojas gan egle, gan priede, bet pirmo reizi paaugā atzīmēts arī parastais ozols.

Līdzīgas tendences vērojamas arī otrajā parauglaukumā, kas vairāk izretināts vējgāzē. Blakus parauglaukumam atrasta arī viena dārbēgļu suga, kas retumis pāriet savvaļā – kalnu kļava *Acer pseudoplatanus*.

Izgāzto sakņu vietās, kur atsedzas minerālaugsne ar nelielu kūdras kārtiņu, atzīmētas vairākas sugas, kas kolonizē augsni un ieviešas atvērumos meža vainaga klājā, tostarp koki – sausākās vietās priede, zemākās apse un blīgzna; meža avene; lakstaugi – plašais donis, daudziedu zemzālīte *Luzula multiflora*, parastā ciņusmilga *Deschampsia cespitosa*, arī nezāles – parastā un tīruma usne *Cirsium vulgare*, *C.*

arvense, dārza mīkstpiene *Sonchus oleraceus*; gāzumu lejasdaļā izplatās papardes – dzeloņainā ozolpārde un Linneja kailpārde *Gymnocarpyum dryopteris*. Joprojām biežākās sūnas ir viļņainā lācīte *Atrichum undulatum* un parastais dzegužlins *Polytrichum commune*.



3.3.5. attēls. Uz augsnes izgāzto sakņu vietās ieviešas sūnas un papardes.

Uz trupošajiem egļu stumbriem ieviešas epiksilās sugas, kas spēj augt uz egles mizas: nelīdzenā un samtainā īsvācelīte *Brachythecium salebrosum*, *B. velutinum*, āķveida kroklape *Sanionia uncinata*.

- *Izcirtuma veģetācija kā salīdzinājums ar izvāktu vējgāzi*

Tukuma apkārtnē apsekoti divi kontroles parauglaukumi vēra meža tipā. Izcirtumi šeit turpina atjaunoties ar dažādām krūmu un paaugas sugām, tomēr pirmajā laukumā intensīva aizaugšana nenotiek. Krūmu stāvā atjaunojas galvenokārt lazda. Izcirtums 2008. gada pavasarī apstādīts ar egli. Veģetācijas sezonas beigās veikta kopšana, galvenokārt izplaujot lazdu atvases. Projektīvais segums joprojām palielinās gaismu

mīlošām sugām – slotiņu ciesai *Calamagrostis epigeios*, meža zemenei, pūkainajai zemzālītei *Luzula pilosa*, birztaļu nārbulim *Melampyrum nemorosum*.

Otrs parauglaukums ierīkots blakus izcirtumā, kur mežs nav stādīts un kopšana netiek veikta. Tajā atzīmēta pavisam 10 koku un krūmu sugu dabiska atjaunošanās. Dominē lazda, pārējās sugas ir nelielā daudzumā, tostarp arī paaugas koki egle, priede, ozols, osis un āra bērzs. Zemsedzē joprojām palielinās projektīvais segums graudzālēm – parastajai ciņusmilgai *Deschampsia cespitosa*, slotiņu ciesai un platlapjiem – lēdzerkstei *Cirsium oleraceum* un pļavas bitenei *Geum rivale*.

Abos parauglaukumos sūnu stāvā sastopamas galvenokārt meža zemsedzei raksturīgas sugas. Pirmajā parauglaukumā, kur lakstaugu aizzēlums ir ierobežots, palielinās segums auglīgu mežu zemsedzes sūnu sugām platlapu knābītei *Eurhynchium angustiret* un lielajai spurainei *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Pilns sugu saraksts dots 2.pielikumā.



3.3.6. attēls. Izcirtums Tukuma apkārtnē aizzeļ ar graudzālēm, platlapjiem un krūmiem.

3.4. Vaboļu faunas uzskaitē

Sakarā ar to, ka vasara bija vēsa un slapja, vaboļu lidošanas aktivitāte bija ievērojami zemāka nekā 2007. gadā. Pētījumu rezultātā 2008. gada sezonā ar logu lamatām tika ievākti 588 vaboļu īpatņi, kas pārstāv 13 vaboļu dzimtas. Ķemeru Nacionālajā parkā pie Lielaisciema tika konstatēti tikai 155 vaboļu īpatņi, vējgāzes vietā pie Tukuma estakādes (Ventspils šoseja) 185 īpatņi, bet Krustkalnu rezervātā atzīmēts vislielākais sugu skaits – 248 īpatņi. Sugu daudzveidība un it īpaši – īpatņu skaits salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem atzīmēti mazāki. Atsevišķām dzimtām, kuru sugas ir grūti nosakāmas, īpatņi noteikti tikai līdz ģints, apakšdzimtas, bet īsspārņiem (Staphylinidae) daļa sīko īpatņu – tikai līdz dzimtas līmenim. Šis nenoteiktais materiāls būtiski neietekmē pētījumu rezultātus, jo liela daļa sugu attīstība nav saistīta ar koksni, bet gan ar dažādām pūstošām vielām un to ievākšanai lamatās ir nejaušs raksturs.

Faunistiskā ziņā daudzveidīgākās bija koksngraužu (Cerambycidae) (11 sugas) un sprakšķu (Elateridae) (9 sugas) dzimtas. Abu dzimtu sugas kādā no attīstības stadijām ir saistītas ar trūdošu koksni. Šīm sugām raksturīgi galvenokārt 1-2 gadīgi dzīves cikli. Sugu bioloģiskās īpatnības izskaidro šo sugu lielāko daudzveidību šajā pētījumu sezonā. Netika konstatēta ne viena mizgraužu (Curculionidae: Scolytinae) suga.

Pētījumu rezultātā tika konstatētas vairākas Latvijas faunai retas vai samērā retas sugas: *Liocola marmorata*, *Ampedus nigroflavus*, *Anoplodera virens*, *Monochamus rosenmuelleri*, *Oedemera subrobusta*. Pirmā suga - *Liocola marmorata* Latvijā ir aizsargājama. Pēdējā suga - *Oedemera subrobusta* ir Latvijas faunai jauna suga, taču bez šīs atradnes Krustkalnos, Latvijā tā zināma vēl no vairākām atradnēm.

Salīdzinoši nelielais ievākto īpatņu skaits 2008. gadā ir saistīts ar to, ka vasarā naktis bija salīdzinoši vēsas un atsevišķos vējgāžu parauglaukumos bija saaugušas jaunās apses un citi krūmi. Par to liecina arī atsevišķu lapgraužu sugu klātbūtne materiālā. Pēc melno dzilnu barošanās ar koksngraužu kāpuriem, daļa kritalu 2008. g. jau bija bez mizas. Arī tas mazināja ievākto īpatņu un sugu skaitu šajā sezonā.

Vislielākā sugu daudzveidība un īpatņu skaits vējgāzēs bija pirmajā sezonā, kad uz kritušajiem stumbriem uzturējās daudz ksilofāgu un ksilofilu vaboļu sugu.

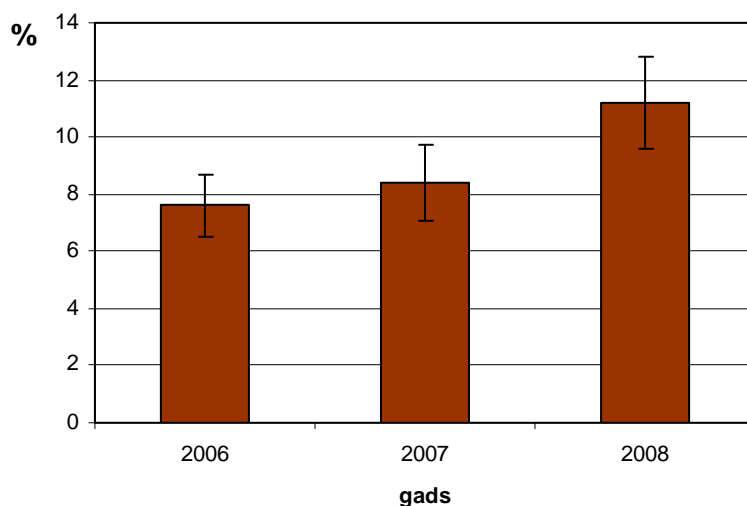
Turpmākajos gados sugu skaits un ievākto īpatņu daudzums ir samazinājies. Turpmākajos gados parauglaukumos ir konstatētas vairākas retas un pat aizsargājamas sugas, kuru attīstība saistīta ar trūdošu egles koksni, vai trūdošu koksni vispār.

Kopējais noķerto sugu sastāvs dots 1.pielikumā.

3.5. Egļu astoņzobu mizgrauža dabiskie ienaidnieki

Audzējot egles nogriežņus laboratorijā no visiem 20 nogriežņiem (30 cm gari; vidējais caurmērs $23,5 \pm 0,6$ cm) izlidoja tikai 47 brakonīdi – mizgrauža parazīti un tika konstatēti 51 īsspārņi, kas uzbrūk *I.typographus* kāpuriem. Tas ir ievērojami vairāk nekā iepriekšējos gados. Kopējā dabisko ienaidnieku ietekme uz mizgraužu populāciju pieaug no gada uz gadu. Atsevišķas mizgraužu saimes pilnībā iznācinātas brakonīdu darbības rezultātā. Vidējais parazitēšanas procents pirmās paaudzes mizgraužu kolonijās sasniedza 11,2%. Tas ir būtiski vairāk nekā iepriekšējos gados. Veicot egļu astoņzobu mizgrauža uzskaites, novēroti daudz skudrulīšu vaboles (*Thanasimus formicarius*). Skudrulīši ir nozīmīgi egļu astoņzobu mizgrauža dabiskie ienaidnieki.

Dabiskos meža biotopos, kuros atmirstošas egles atrodamas pastāvīgi, dabisko ienaidnieku blīvums parasti ir daudz lielāks. Tādēļ lokālas egļu vējgāzes, šādos dabiskos mežos parasti neizraisa egļu astoņzobu mizgrauža savairošanos. Kopējā dabisko ienaidnieku nozīme mizgraužu skaita samazināšanai ir ievērojami pieaugusi. Tas skaidrojams ar to, ka mizgraužu attīstības sekmes un pieauguma ātrums klimatisko apstākļu ietekmē ievērojami samazinājies. Sagaidāms, ka lielākajā valsts daļā turpmākajos gados mizgrauža dabiskie ienaidniekiem būs būtiska nozīme šī bīstamā kaitēkļa populācijas lejupslīdei. Tomēr reģionos, kur mizgraužu blīvums ir augsts, savairošanās var turpināties.



3.5.1.attēls. Brakanīdu iznīcināto mizgraužu daudzums 2008.gada mizgraužu pirmās paaudzes kolonizētās augošās eglēs (procenti no kopējā kāpuru skaita).

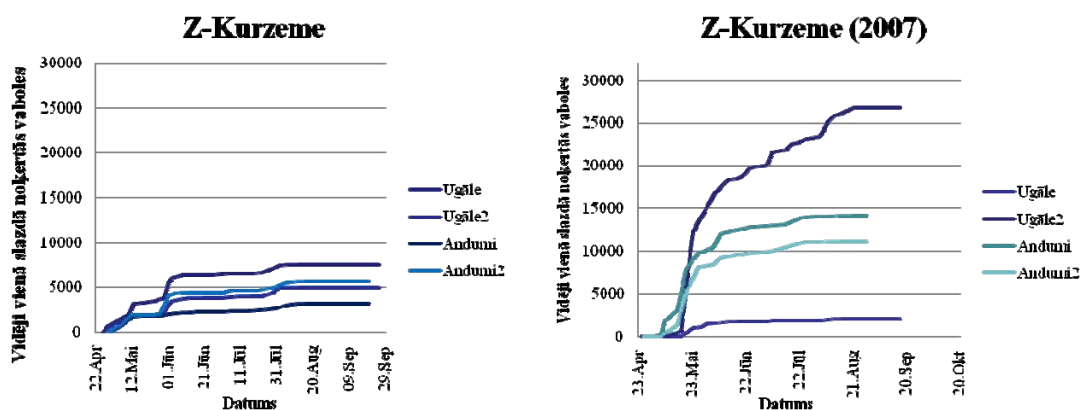
3.6. Egļu astoņzobu mizgrauža lidošanas dinamika

Mizgraužu lidošanas monitorings deva iespēju konstatēt reģionālās izmaiņas mizgraužu aktivitātē. Vidēji Latvijā mizgraužu lidošanas aktivitāte salīdzinot ar iepriekšējo gadu ievērojami samazinājusies un atspoguļo tendences, kas tika novērotas novērtējot mizgraužu attīstības sekmes (3.2. nodaļa). Īpaši zema mizgraužu lidošanas aktivitāte novērota otrās paaudzes vabolēm. Tomēr Dienvidkurzemē novērota mizgraužu lidošanas aktivitātes palielinājums. Mizgraužu lidošanas aktivitāte cieši korelē ar mizgraužu pirmās paaudze novēroto kaitējumu mežā (3.8. nodaļa). Vidēji vienā slazdā noķerto vaboļu daudzums parauglaukumos apkopots 3.6.1.tabulā.

Šogad mizgraužu lidošana sākās aprīļa beigās, kad vairākas dienas pēc kārtas bija novērojams silts un saulains laiks. Lielākajā daļā Latvijas mizgraužu lidošana sākās 22.-23.aprīlī sasniedzot maksimumu maija pirmajā pusē. Mizgraužu lidošana turpinājās līdz septembra vidum. Atsevišķas vaboles tika noķertas arī septembra beigās.

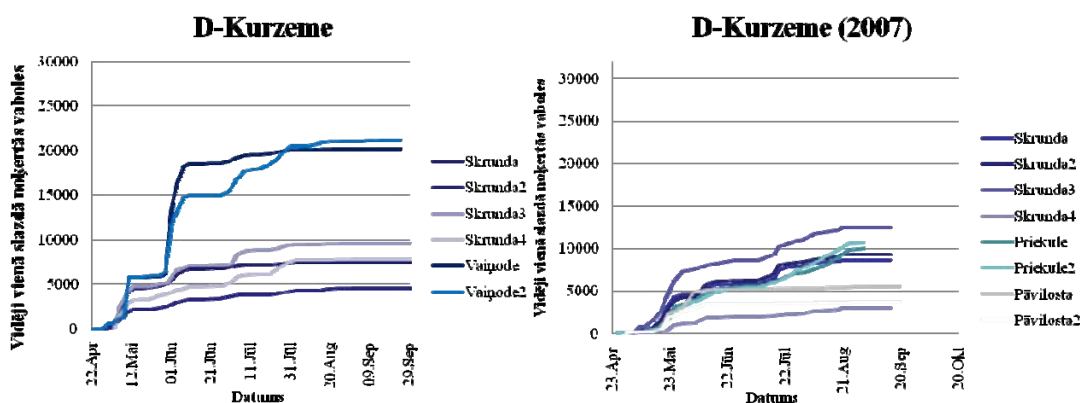
2007.gadā ļoti liela mizgraužu aktivitāte, kā arī bojājumi mežā tika novērota Ziemeļkurzemē. 2008.gadā divi monitoringa punkti ar 2 parauglaukumiem katrā punktā tika ierīkoti šajā reģionā (Ugāles un Andumu mežniecībās). Salīdzinot ar 2007.gadu, šogad mizgraužu lidošanas aktivitāte bija ļoti zema, tomēr ar izteiktiem 3 maksimumiem pirmās paaudzes, māsu paaudzes un otrās paaudzes lidošanas laikā

(3.6.1.attēls). Andumos vidēji tika noķertas 4431, bet Ugālē 6240 vaboles vienā slazdā sezonas laikā (3.6.1.tabula). Salīdzinājumam var minēt, ka 2007.gadā Andumos vidēji vienā slazdā sezonas laikā tika noķertas 12586 vaboles, bet Ugālē – 11507. Egļu astoņzobu mizgrauža lidošanas intensitāte reģionā ir samazinājusies apmēram 2 reizes.



3.6.1.attēls. Mizgraužu lidošanas dinamika Ziemeļkurzemē 2008. un 2007.gada sezonā

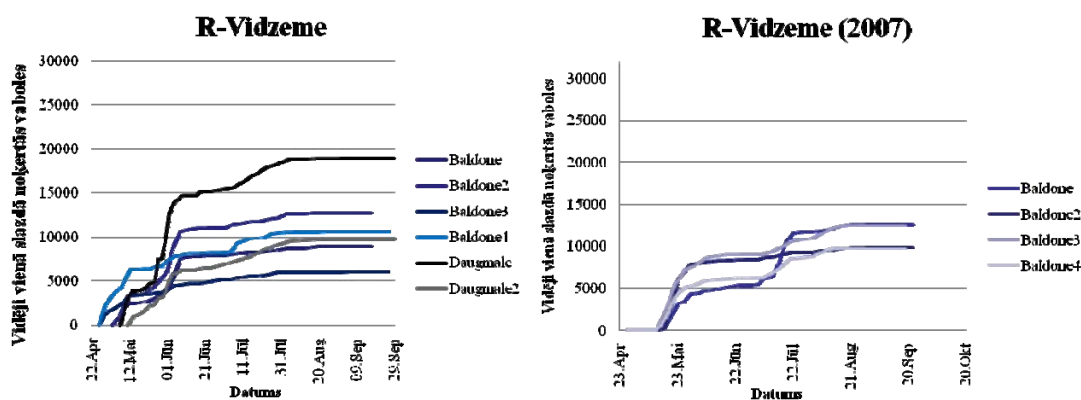
Gluži pretēja aina novērojama Dienvidkurzemē. Vaiņodē ierīkotajos parauglaukumos novērota lielākā mizgraužu lidošanas aktivitāte 2008.gadā. Vaiņodē sezonas laikā vienā slazdā noķertas vidēji 20592 vaboles. Raksturīgi, ka lielāko daļu sastādīja pirmās paaudzes un māsu paaudzes vaboles, bet otrās paaudzes lidošana bija daudz mazāk aktīva.



3.6.2.attēls. Mizgraužu lidošanas dinamika Dienvidkurzemē 2008. un 2007.gada sezonā

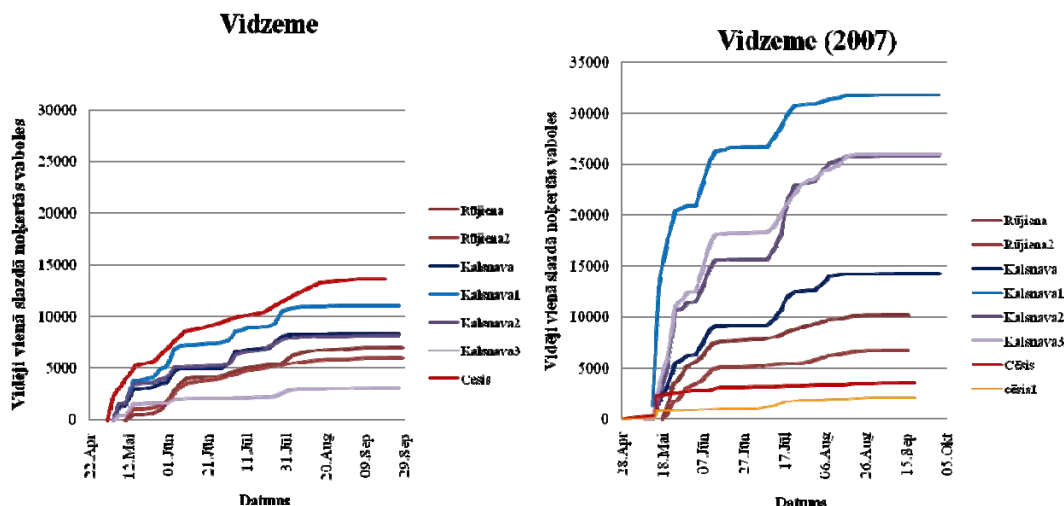
Vidzemes rietumu daļā (Rīgas, Ogres apkārtnē) mizgraužu lidošanas aktivitāte saglabājās līdzīga kā 2007.gadā, tomēr vienā parauglaukumā Daugmalē mizgraužu lidošanas aktivitāte bija ļoti augsta (3.6.3.attēls). Šis parauglaukums tika iekārtots

tikai 2008. gadā, tādēļ nav iespējams spriest par situāciju apkārtējās audzēs 2007. gadā. Baldones parauglaukumos vidēji vienā slazdā noķerto vaboļu skaits sezonā bija 9604 vaboles, bet Daugales parauglaukumos – 14335 vaboles.



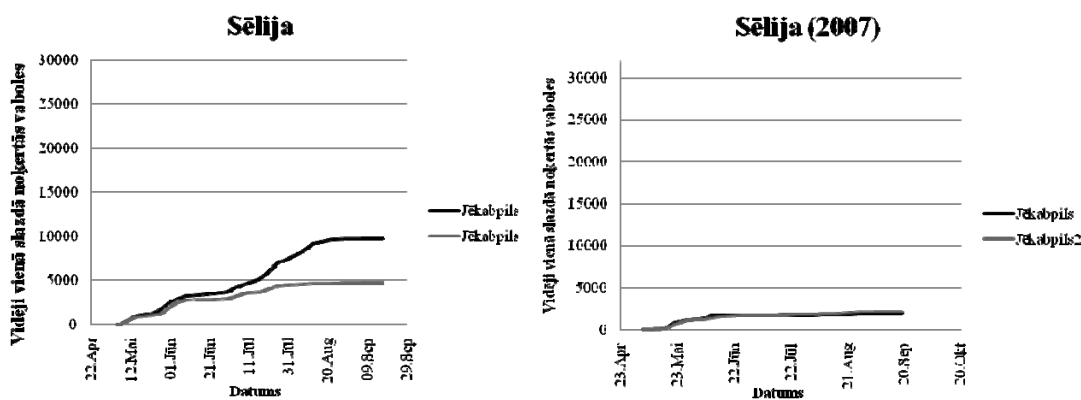
3.6.3.attēls. Mizgraužu lidošanas dinamika Rietumvidzemē 2008. un 2007.gada sezonā

Ziemeļvidzeme joprojām uzskatāma par reģionu, kurā egļu astoņzobu mizgrauža kaitējuma risks saglabājas ļoti augsts. Tomēr salīdzinot ar 2007.gadu mizgraužu lidošanas intensitāte ievērojami samazinājusies Kalsnavā, nedaudz samazinājusies Rūjienā un ievērojami paaugstinājusies Cēsīs (3.6.4.attēls). Cēsu parauglaukums 2008. gadā atradās Gaujas Nacionālā parka teritorijā netālu no ļoti plašas mizgraužu ligzdas, kur Egļu astoņzobu mizgrauzis netraucēti ir vairojies kopš 2005. gada vētras. Tomēr arī 13626 vienā slazdā sezonas laikā noķertās vaboles neliecina par ļoti lielu risku. Vēl vien parauglaukums Cēsu rajonā tika izpostīts, tomēr līdz jūnija vidum mizgraužu lidošanas dinamika bija līdzīga abos parauglaukumos. Kopumā var secināt, ka, neskatoties uz salīdzinoši lielajiem mizgrauža postījumiem pieaugušās egļu audzēs 2007.gadā šajā reģionā, mizgraužu aktivitāte samazinās. 2007. un 2008. gadā Ziemeļvidzemes reģionā Valmieras un Valkas rajonos novērots augsts mizgraužu kaitējums mežā (3.8.2. nodaļa). Nākamā gadā plānots ierīkot papildus parauglaukumu Valkas rajonā. Kopumā var secināt, ka līdzīgi kā citos parauglaukumos Ziemeļvidzemes reģionā novērota vāja mizgraužu otrās paaudzes lidošana. Tas, kā jau augstāk minēts, skaidrojams ar mizgraužu attīstībai nepiemērotiem laika apstākļiem.



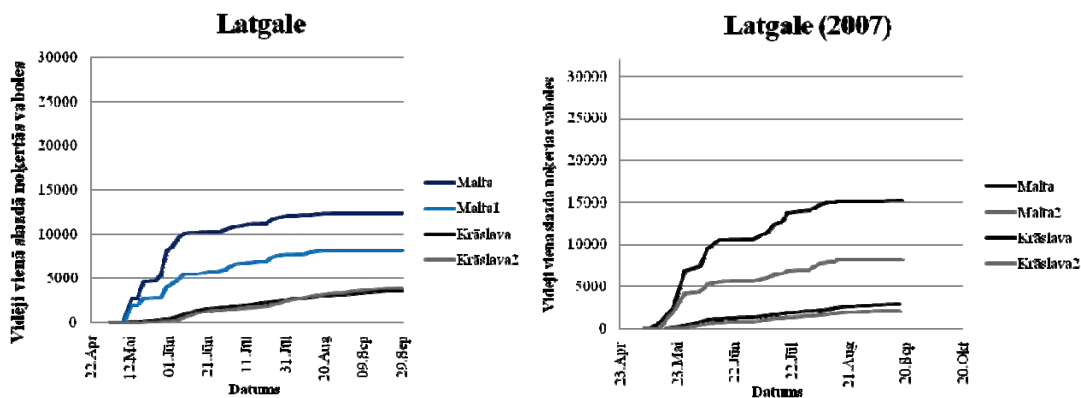
3.6.4.attēls. Mizgraužu lidošanas dinamika Ziemeļvidzemē 2008. un 2007.gada sezonā

Sēlijā vienā Jēkabpils parauglaukumā novērota aktīva mizgraužu otrās paaudzes lidošana (3.5.5.attēls). Salīdzinot ar iepriekšējo gadu mizgraužu aktivitāte ir palielinājusies, tomēr sezonas laikā vidēji vienā slazdā noķerto vaboļu skaits bija tikai 7221 vabole. Sēlija joprojām tiek vērtēta kā zema riska reģions attiecībā uz egļu astonezību mizgrauža kaitējumu.



3.6.5.attēls. Mizgraužu lidošanas dinamika Sēlijā 2008. un 2007.gada sezonā

Latgalē situācija salīdzinot ar 2007 gadu nav daudz mainījusies. Nedaudz paaugstināta mizgraužu lidošanas aktivitāte, līdzīgi kā 2007. gadā, novērota Rēzeknes apkārtnē, kas vēsturiski zināms, kā mizgraužu savairošanās reģions. Krāslavas apkārtnē mizgraužu aktivitāte nenozīmīga. Raksturīgi, ka Maltas parauglaukumos novērota ļoti zems otrās paaudzes vaboļu lidošanas maksimums (3.6.6. attēls).



3.6.6.attēls. Mizgraužu lidošanas dinamika Latgalē 2008. un 2007.gada sezonā

3.6.1.tabula

Vidēji vienā feromonu slazdā noķerto egļu astoņzobu mizgraužu daudzums 2008.gadā

Parauglaukums	<i>I.typographus</i> vaboļu skaits vienā slazdā 2008.g.
Andumi	3222
Andumi1	5641
Baldone	8996
Baldone1	12746
Baldone2	10630
Baldone3	6044
Cēsis	13626
Daugmale	18971
Daugmale1	9698
Jēkabpils	9707
Jēkabpils1	4735
Kalsnava	8363
Kalsnava1	11047
Kalsnava2	8155
Kalsnava3	3122
Krāslava	3596
Krāslava1	3824
Malta	12319
Malta1	8085
Rūjiena	7055
Rūjiena1	5995
Skrunda	7528
Skrunda1	4580
Skrunda2	9556
Skrunda3	7750
Ugāle	7525
Ugāle1	4955
Vaiņode	20134
Vaiņode1	21051

Ugāles, Vaiņodes, Rūjienas, Jēkabpils un Cēsu parauglaukumos veikta 3 dažādu feromonu dispenseru un slazdu salīdzināšana. Poļu ražotie dispenseru „Ipsdoor” pievilināja būtiski vairāk mizgrauža vaboļu nekā Lielbritānijā ražotie „Ipsgone” dispenseru (3.6.2.tabula). Šķiet Lielbritānijā ražotie „Ipsgone” dispenseru ātri izžūst, jo ir uz papīra bāzes. „Ipsgone” dispenseru jāmaina reizi mēnesī. Poļu „Ipsdoor” ilgāk saglabā pievilinošās īpašības. Netika konstatētas būtiskas atšķirības starp „Ipsgone” un vācijā ražoto dispenseru, kurā feromons ieliets mazā pudelītē, kur vienmērīgi iztvaiko pa korķa vietā ievietotu gumijas iztvaikotāju. Lai arī slazdos ar vācu dispenseriem netika noķerts būtiski vairāk vaboļu, to pievilinošās īpašības saglabājās pat 4 mēnešus – feromonu saturošais šķidrums nebija pilnībā iztvaikojis. Salīdzinot Čehijā ražotos barjerslazdus un poļu piltuvju slazdus netika konstatētas būtiskas atšķirības. Nedaudz vairāk vaboļu tika noķerts barjerslazdos (vidēji 12730 Barjerslazdos un 10199 Poļu slazdos (n=5, P=0,34))

3.6.2. tabula

Stjudenta t-tests Ipsgone un Ipsdppr feromonu dispenseru efektivitātes salīdzinājumam

t-Test: sapārotām divu paraugkopu vidējām vērtībām

	<i>Ipsgone</i>	<i>Ipsdoor</i>
Vidējā vērtība	8232,55	9273,3
Dispersija	14410309	18374457
Novērojumu skaits	5	5
Pearson Koreācija	0,993846	
Hipotizētā Atšķirība	0	
Brīvības pakāpes	4	
Stjudenta koeficienta t vērtīb	-3,50504	
P(T<=t) viļņpusējā	0,012391	
t kritiskā vērtība (viļņpusējā)	2,131847	
P(T<=t) divpusējā	0,024783	
t kritiskā vērtība (divpusējā)	2,776445	

3.7. Egļu astoņzobu mizgrauža lidošanas dinamikas novērtējums izmantojot zemsedzes slazdus

Zemsedzes slazdos noķerto vaboļu skaits bija samērā neliels, jo laukums, ko noklāj viens slazds ir tikai 0,14 m². Lielākā daļa vaboļu ziemo pie stumbra pamatnes. Rēķinot uz vienu slazdu, līdzīgi kā 2007.gadā 82 % vaboļu tika noķertas 0,5 m attālumā no stumbra kakla (3.7.1.attēls) un tikai 2,4% vaboļu tika noķertas tālāl par 2

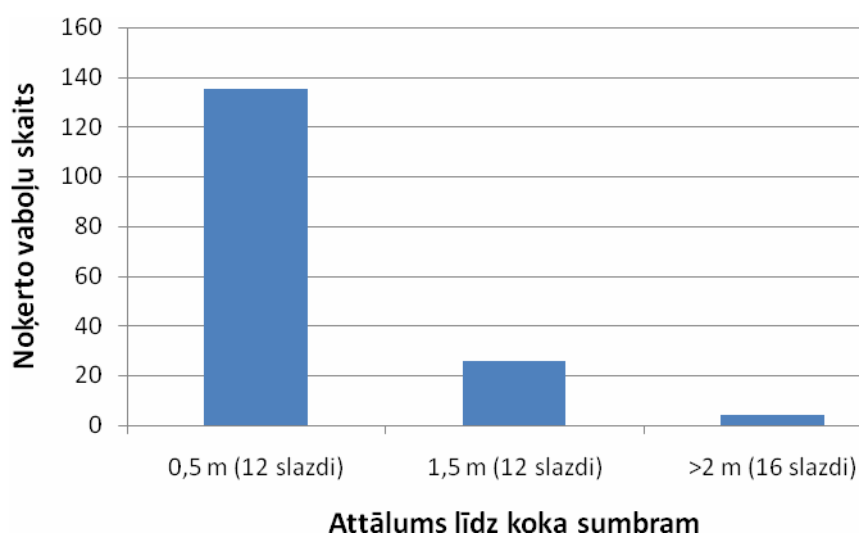
m no stumbra, lai gan vairāk slazdu tika izvietots grupās kas atradās tālāk par 2 m no koka stumbra. Izlidošanas maksimums sakrīt ar pirmās paaudzes mizgraužu lidošanu, kas novērota ar feromonu slazdiem (12.-16.maijs) (3.7.2.attēls). Līdzīgi kā 2007.gadā, vēl jūnija sākumā (laikā kad formējas otrā mizgraužu paaudze) novērota atsevišķu vaboļu izlidošana. Tomēr ņemot vērā, ka atsevišķākas vaboles noķertas visu laika posmu līdz jūnija sākumam, jasecina, ka šīs vaboles nav diapauzējušas, bet iespējams, ziemoja dziļāk zemsegā. Mizgraužu vaboles var ziemot pat dziļāk par 20 cm.

3.7.1.tabula

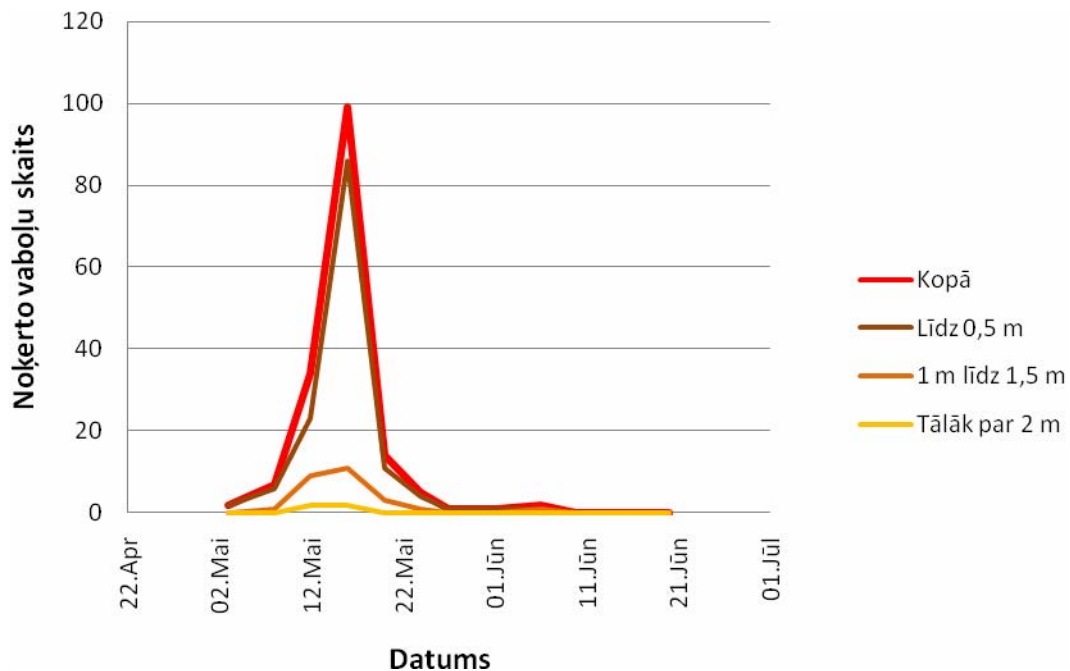
Zemsegas slazdos noķertās egļu astoņzobu mizgrauža vaboles

Diam. 42 cm	1. koks									
Attālums no koka	0.5m			1-1.5 m			>2 m			
Slazda #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
03.Mai	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08.Mai	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
12.Mai	1	3	1	0	0	1	0	0	0	0
16.Mai	7	6	3	1	2	0	0	0	1	0
20.Mai	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
24.Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.Mai	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
01.Jūn	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
06.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOPĀ	10	14	8	5	8	7	7	8	10	10
Diam. 42 cm	2. koks									
Attālums no koka	0.5m			1-1.5 m			>2 m			
Slazda #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
03.Mai	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
08.Mai	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.Mai	2	3	1	1	0	0	0	1	0	0
16.Mai	14	3	6	2	2	0	0	0	0	0
20.Mai	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0
24.Mai	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27.Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.Jūn	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOPĀ	19	10	14	7	7	7	7	9	9	10
Diam. 42 cm	3. koks									
Attālums no koka	0.5m			1-1.5 m			>2 m			
Slazda #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
03.Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

08.Mai	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
12.Mai	2	1	0	1	0	2	1	0	0	0
16.Mai	6	5	11	1	0	1	0	0	0	0
20.Mai	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
24.Mai	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
27.Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.Jūn	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOPĀ	10	9	17	7	6	9	8	8	9	10
Diam. 42 cm	4. koks									
Attālums no koka	0.5m			1-1.5 m			>2 m			
Slazda #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
03.Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08.Mai	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.Mai	1	5	3	2	1	1	0	0	0	0
16.Mai	4	12	9	0	2	0	0	1	0	0
20.Mai	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0
24.Mai	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
27.Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.Jūn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOPĀ	10	22	16	7	8	8	7	9	9	10



3.7.1.attēls. Zemesdzes slazdos noķerto vaboļu daudzums atkarībā no slazdu novietojuma



3.7.2.attēls. Egļu astoņzobu mizgrauža vaboļu izlidošanas dinamika

3.8. Mizgraužu savairošanās reģionālais novērtējums

3.8.1. Svaigi kaltušo egļu uzskaitē uz 1 km meža sienas

Tika apsektas mežaudzes 8 rajonos, rūpīgi novērtējot mizgraužu pirmās paaudzes invadēto koku klātbūtni. Analizējot datus par 8 rajoniem (3.8.1.1. tabula), var konstatēt, ka pastāv lielas reģionālas atšķirības. Lielākais vaigi kaltušo egļu daudzums uz 1 km meža sienas konstatēts Rīgas un Ogres rajonos. Līdz 5 eglēm uz 1 kilometru meža sienas uzskatāms par endēmiskas mizgraužu populācijas rādītāju. Atsevišķos gadījumos šis skaitlis var pārsniegt 10 (divas mizgrauža līdzdas izcirtuma malā). 2005.gadā uzskaiti veica VMD darbinieki, kas bieži pieskaitīja arī vecās egles, kas bija nokaltušas iepriekšējops gados. Kopš 2006.gada kaltušo egļu uzskaiti uz 1 km meža sienas veic zinātniskais personāls.

Salīdzinot ar 2007 gadu vaigi kaltušo egļu daudzums uz 1 km meža sienas samazinājies gandrīz uz pusi. Tas vēlreiz apstiprina faktu, ka šī vasara nebija piemērota mizgraužu attīstībai.

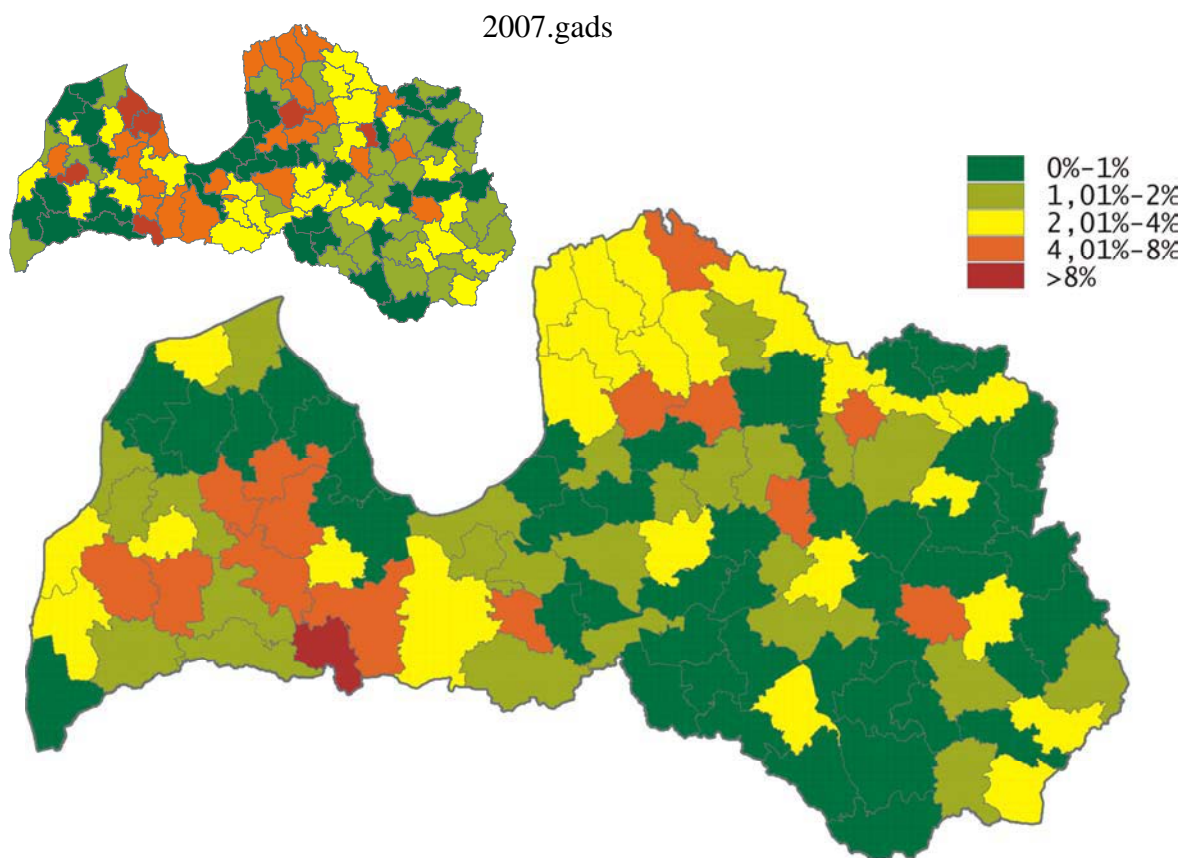
3.7.1.1.tabula

Svaigi kaltušo egļu uzskaitē uz vienu km meža sienas

VVM	Svaigi kaltušo egļu skaits uz 1 km meža sienas 2008.g	Svaigi kaltušo egļu skaits uz 1 km meža sienas 2007.g	Svaigi kaltušo egļu skaits uz 1 km meža sienas 2006.g.	Svaigi kaltušo egļu skaits uz 1 km meža sienas 2005.g.
Dobeles	1,41±0,93	1,92±1,30	2,51±1,20	2,52
Gulbenes	1,81±0,89	2,02±1,00	2,19±1,11	3,62
Ludzas	0,36±0,19	0,8±0,65	1,24±0,93	5,13
Ogres	2,53±1,03	4,63±1,74	5,64±1,87	9,82
Preiļu	0,87±0,56	1,42±0,86	2,32±1,42	34,2
Rīgas	2,03±0,98	3,89±1,33	4,80±1,32	2,33
Saldus	1,51±0,86	2,84±1,44	3,01±1,26	0,34
Ventspils	1,22±0,95	4,33±1,26	3,44±1,23	2,49
VIDĒJI	1,47	2,85	3,14	11,63

3.8.2. Mizgraužu svaigi invadēto koku apjoma izvērtējums ar transektu metodi

Svaigi kaltušo egļu uzskaites izmantojot transektu metodi rezultāti atspoguļoti 3.8.2.1.attēlā. Apsekojot riska audzes konstatēts, ka $1,8\pm 0,1\%$ koku audzēs ir invadējusi I egļu astoņzobu mizgrauža paaudze. Tas ir par 31% mazāk nekā 2007.gadā. Tomēr jāsecina, ka šis skaitlis ir paaugstināts, jo dažviet šķiet, ieskaitītas arī vecās egļu astoņzobu mizgrauža ligzdas. Tas tika konstatēts arī kontroles pārbaudēs. Mizgraužu nodarītais kaitējums ir ievērojami samazinājies, jo laika apstākļi nebija piemēroti mizgraužu attīstībai. Stingri profilaktiskie pasākumi iespējams sekmējuši mizgrauža kaitējuma būtisku samazinājumu Ziemeļkurzemē, kur 2007.gadā mizgraužu bojājumi mežā bija ļoti būtiski. Šobrīd kā bīstamāko mizgraužu reģionu jāuzskata Dienvidkurzeme un arī Ziemeļvidzeme, kurā salīdzinot ar 2007.gadu stāvoklis ir nedaudz uzlabojies. Kopumā reģionālā līmenī mizgraužu nodarītais kaitējums mežaudzēm atspoguļo to lidošanas aktivitāti konkrētajā reģionā.



3.8.2.1.attēls. Svaigi invadēto egļu daudzums mežā 2008.gada vasarā sadalījumā par Valsts meža dienesta mežniecību teritorijām un salīdzinājums ar 2007.gadu.

Lai arī kopējais egļu astonezību mizgrauža nodarītais kaitējums salīdzinot ar 2007.gadu ir ievērojami samazinājies, kopējais kaitējuma apjoms ir neiedomājami liels. Šobrīd tikai I mizgraužu paaudze kopš 2006.gada ir iznīcinājusi 3,5 miljonus m³, kas ir vairāk par 1/3 daļu no koksnes apjoma, kas tika izpostīts 2005.gada janvāra vētrā (2005.gadā mizgrauži savai attīstībai izmantoja gandrīz vienīgi gāztās un lauktās egles). Meža resursu monitoringa dati liecina ka egļu krāja, kas vecāka par 50 gadiem ir 68,5 miljoni m³. Tādā gadījumā mizgraužu nodarītais kaitējums ir vēl lielāks – 4,6 miljoni m³. Ja ņem vērā ka 2006., 2007. gada karsto, sauso vasaru un silto rudenju rezultātā lielus postījumus mežaudzēm nodarīja arī mizgraužu otrā paaudze, var secināt, ka mizgraužu nodarītais kaitējums mežsaimniecībai ir tuvu vētras radītajiem zaudējumiem.

Egļu astoņzobu mizgrauža iznīcinātās egles apjums m³ laika posmā no 2006.gada līdz 2008.gadam.

Gads	51 gadu un vecāku egļu krāja*	Mizgraužu kolonizētās egles (%)	Mizgraužu kolonizētās egles m3
2006	53709333	2,3	1235315
2007	52348450	2,6	1361060
2008	51924712	1,8	933996
KOPĀ			3530370

* Valsts meža dienesta dati

Secinājumi:

1. Mizgrauža dabisko ienaidnieku ietekme salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem palielinājusies, sasniedzot 11,2% un, iespējams, turpmākajos gados var būtiski ietekmēt mizgraužu populācijas pieaugumu.
2. *I.typographus* lidošana sākās samērā agri, tomēr un I paaudzes lidošanas laikā laika apstākļi ievērojami pasliktinājās, kā rezultātā 2008.gadā mizgraužu attīstības sekmes ir ievērojami sliktākas nekā 2007. gadā.
3. Lielākajā daļā Latvijas mizgraužu lidošanas aktivitāte norāda uz zemu vai vai vidēju mizgraužu reģionālo kaitējumu. Augsta mizgraužu lidošanas aktivitāte novērota Vaiņodes parauglaukumā (Dienvidkurzemes reģions) un Daugmales reģions (valsts centrālā daļa). Latgalē šis risks vērtējams kā zems.
4. Zemsedzes slazdos noķerto mizgrauža vaboļu lidošanas dinamika sakrīt ar I paaudzes lidošanas dinamiku, kas novērota izmantojot feromonu slazdus. Vairums vaboļu ziemo pie stumbra pamatnes. Veco vaboļu izlidošana turpinājās līdz pat jūnija beigām.
5. Svaigi kaltušo egļu daudzums uz 1 km meža malas norāda uz mizgraužu kaitējuma samazinājumu salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem. 2008.gadā svaigi kaltušo egļu daudzums uz 1 km meža sienas bija 1,47, kas ir par 49% mazāk nekā 2007.gadā.
6. Mizgraužu I paaudzes kaitējums pieaugušās egļu audzēs bija 1,8%, kas ir par 31% mazāk nekā 2007.gadā. Vairāk mizgraužu skartie reģioni ir Dienvidkurzeme un Ziemeļvidzeme.
7. Kopējais I paaudzes mizgraužu nodarītais kaitējums kopš 2006.gada sasniedz 3,5 miljonus m³. Ņemot vērā otrās paaudzes radītos postījumus, mizgraužu kaitējums ir tuvs 2005.gada vētras radītajiem zaudējumiem.
8. Vējgāžu parauglaukumos Krustkalnu rezervātā vēra meža tipā turpinās zemsedzes kopējā projektīvā seguma palielināšanās nitrofilo un gaismas prasīgo sugu pastiprinātas izplatības dēļ. Pastiprināti izplatās meža avene. Koku stāvā palielinās lapu koku īpatsvars un vērojama egļu bojāeja. Meža dabiskā atjaunošanās notiek galvenokārt ar lapu kokiem, īpaši parasto kļavu. Krūmu stāvs, avenes un papardes veido hidrofītiem un ēnmīļiem labvēlīgu mikroklimatu, tāpēc arī nogāzes daļā, kur kokaudze pilnībā gājusi bojā vējgāzē, var saglabāties un izplatīties tādas sugas kā pamīšlapu pakrēslīte *Chrysosplenium alternifolium* un Alpu raganzālīte *Circaea alpina*.
9. Izcirtumu parauglaukumos Krustkalnu rezervāta tuvumā turpina ieviesties graudzāles un citas pļavu sugas. Palielinās nitrofilo izcirtumu sugu projektīvais segums. Kokaudze strauji dabiski atjaunojas ar parasto apsi. Otra suga, kas strauji izplatās krūmu stāvā, ir vārpainā korinte *Amelanchier spicata*.
10. Vējgāzes parauglaukumā Rūjienas mežniecībā (kūdras augsne, kokaudze pilnībā gājusi bojā, līdzās atrodas izcirtums) strauji izplatās higrofitiska graudzāle iesirmā ciesa *Calamagrostis canescens*. Krūmu un paaugas stāvs daudzveidīgs - sastop melnalksni, purva bērzu, pīlādzi, osi un lazdu. Palielinās arī egles paaugas projektīvais segums.

11. Izcirtuma parauglaukumā Rūjienas mežniecībā ir viena dominējošā graudzāļu suga niedru ciesa *Calamagrostis arundinacea*, kas kavē meža dabisko atjaunošanos. Joprojām turpinās arī nezāļu un pļavu sugu ieviešanās.
12. Vējgāžu parauglaukumiem Ķemeru nacionālajā parkā lāna un damakšņa meža tipā raksturīga zemsedzes sugu skaita palielināšanās. Joprojām turpinās sukcesija ar graudzāļu un citu atsegtu augšņu kolonizatorsugu ieviešanos, tomēr palielinās arī boreālo mežu rakstursugu segums gan lakstaugu, gan sūnu stāvā. Sekmīgi notiek gan egles, gan priedes dabiskā atjaunošanās. Koku stāvā iet bojā atsevišķas egles, bet saglabājas skujkoku meža ekosistēma, palielinoties priedes īpatsvaram.
13. Ceturtajā gadā pēc vējgāzes lielākā daļa izgāzto egļu stumbru vēl ir saglabājusi mizu, tomēr trupošas koksnes apaugums ar epiksilām sūnu sugām jau ir visai ievērojams. Sugas, kas parādās uz egles koksnes ar mizu, pieder galvenokārt īsvācelīšu *Brachythecium* ģintij. Tās sastopamas arī uz dzīvu koku pamatnēm un augsnes.
14. Vējgāzes parauglaukumā Krustkalnu rezervātā sastopama Latvijas Sarkanajā grāmatā iekļauta augu suga lielziedu uzpirkstīte *Digitalis grandiflora*. Vējgāzē saglabājas arī ēncietīga mitrumu mīloša aizsargājama staipekņu suga apdzira *Huperzia selago*, jo pietiekošu apēnojumu veido krūmu un lakstaugu stāvs.
15. Sugu daudzveidību vējgāzēs palielina substrātu daudzveidība – atsegta augsne pie izgāzto koku saknēm. To kolonizē dažādas sūnu un arī vaskulāro augu sugas. Sugu sastāvs atkarīgs no augsnes veida, ekspozīcijas, novietojuma, kā arī apkārtējās veģetācijas.
16. Sakarā ar to, ka vasara bija vēsa un slapja, vaboļu lidošanas aktivitāte bija ievērojami zemāka nekā 2007. gadā. Pētījumu rezultātā 2008. gada sezonā ar logu lamatām tika ievākti 588 vaboļu īpatņi, kas pārstāv 13 vaboļu dzimtas. Sugu daudzveidība un it īpaši – īpatņu skaits salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem ievērojami samazinājies.
17. Faunistiskā ziņā daudzveidīgākās bija koksngrauzu (Cerambycidae) (11 sugas) un sprakšķu (Elateridae) (9 sugas) dzimtas. Abu dzimtu sugas kādā no attīstības stadijām ir saistītas ar trūdošu koksni.
18. Netika konstatēta ne viena mizgraužu (Curculionidae: Scolytinae) suga.
19. Pētījumu rezultātā tika konstatētas vairākas Latvijas faunai retas vai samērā retas sugas: *Liocola marmorata*, *Ampedus nigroflavus*, *Anoplodera virens*, *Monochamus rosenmuelleri*, *Oedemera subrobusta*. Pirmā suga - *Liocola marmorata* Latvijā ir aizsargājama. Pēdējā suga - *Oedemera subrobusta* ir Latvijas faunai jauna suga, taču bez šīs atradnes Krustkalnos, Latvijā tā zināma vēl no vairākām atradnēm.

Literatūras saraksts

- Āboliņa A. 2001. Latvijas sūnu saraksts. *Latvijas Veģetācija*, 3:47-87.
- Andrušaitis G. (galv.red.) 2003. *Latvijas Sarkanā Grāmata. 3. sējums. Vaskulārie augi*. Rīga, 691 lpp.
- Bernays, E.A., Chapman, R.F. 1994. Host-Plant Selection by Phytophagous Insects. Chapman & Hall, New York.
- Bombosch, S. 1954. Zur Epidemiologie des Buchdruckers (*Ips typographus* L.). *Die Grosse Borkenkäferkalamität in Südwestdeutschland 1944-51*. (ed. by Wellenstein), pp.239-283. Forstschutzstelle Südwest, Ringingen, Ebner, Ulm.
- Bicevskis, M. & Ozols, G. 1983. Egļu astoņzobu mizgrauža bioloģija un sintētiskā feromona lietošana. *Jaunakais Mežsaimniecībā*. **25**. Laid., 48 –56.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Berlin, Springer-Verlag, Wien, New York. 865 S.
- Christiansen, E. & Bakke, A. 1988. The spruce bark beetle of Eurasia. Dynamics of forest insect populations (ed. by A. A. Berrymann), pp. 479-503. Plenum, New York.
- Donis, J. 2006. Ekstrēmu vēju ātrumu ietekmes uz kokaudzes noturību novērtējums, lēmuma pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde, LVMI "Silava". Pārskats par līgumdarbu, LVMI „Silava”, 64 lpp.
- Dierschke H., 1994. *Pflanzensoziologie*. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 683 S.
- Gavrilova Ģ., Šulcs V. 1999. *Latvijas vaskulāro augu flora*. Taksonu saraksts. R., 136 lpp.
- Ehnström, B. 1976. Barkborreangrepp i massavedsvältor. Skogs- och virkesskydd. Sv.Skogsvårdsförb. 146-156.
- Furuta, K. 1989. A comparison of endemic and epidemic populations of the spruce bark beetle (*Ips typographus japonicus* Niijima) in Hokkaido. *Journal of Applied Entomology*, **107**, 289-295.
- Inouye, M. 1963. Details of bark beetle control in the storm-swept areas in the natural forest of Hokkaido, Japan. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, **51**, 160-164.
- Kavacs G. (atb.red.) 1998. *Latvijas Daba. Enciklopēdija*. 6. sējums. R., „Preses nams”, 599 lpp.

- Mauriņš A., Zvirgzds A. 2006. *Dendroloģija*. LU Akadēmiskais apgāds, 448 lpp.
- Mulock. P., & Christiansen, E. 1986. The threshold of succesful attacks by *Ips typographus* on *Picea abies*: a field experiment. *Forest Ecology and Management*, **14**, 125-132.
- Ozols, G. 1968. Egles stumbra kaitēkļi un to ekoloģiskās grupas Latvijas PSR. *Latvijas Entomologs*. 21: 19-34.
- Ozols, G. 1985. Priedes un egles dendrofāgie kukaiņi Latvijas mežos. 1-208
- Šmits, A. 2003. Skuju koku un ošu kaitēkļu savairošanās ciršanas atliekās risku izvērtēšana un rekomendācijas šo risku samazināšanai. Pārskats par līgumdarbu, LVMI "Silava", 21 lpp.
- Šmits, A 2005. Meža kaitēkļu savairošanās un bioloģiskās daudzveidības komponentu attīstības dinamika vētras postītās mežaudzēs. Pārskats par līgumdarbu, LVMI „Silava”, 36 lpp.
- Šmits, A 2006. Meža kaitēkļu savairošanās un bioloģiskās daudzveidības komponentu attīstības dinamika vētras postītās mežaudzēs. Pārskats par līgumdarbu, LVMI „Silava”, 42 lpp.
- Thalenhorst, W. 1958. Grundzüge der Populationsdynamik des grossen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. *Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät den Universitet Göttingen*, **21**, 1-126.

1. PIELIKUMS

Logu lamatās noķerto vaboļu sugu saraksts

Ģints	Suga	Lielaisciems	Tukums	Krustkalni
Carabidae		1	1	0
Pterostichus	niger	0	1	0
Pterostichus	oblongopunctatus	1	0	0
Silphidae		3	0	1
Nicrophorus	vespilloides	1	0	0
Oiceoptoma	thoracica	2	0	0
Phosphuga	atrata	0	0	1
Staphylinidae		23	12	18
Philonthus	decorus	10	0	1
Nudobius	lentus	2	1	3
Stenus sp.		0	2	0
Staphylinidae not det.		11	9	14
Geotrupidae		7	0	1
Anoplotrupes	stercorosus	7	0	1
Scarabaeidae		5	11	12
Serica	brunnea	3	1	0
Trichius	fasciatus	2	4	9
Melolontha	melolontha	0	1	0
Cetonia	aurata	0	5	1
Potosia	metallica	0	0	1
Liocola	marmorata	0	0	1
Dermestidae		1	0	0
Dermestes	murinus	1	0	0
Elateridae		49	63	52
Ampedus	balteatus	1	1	0
Ampedus	nigroflavus	1	0	0
Ampedus	sanguineus	1	0	0
Ampedus	pomorum	0	2	0
Ampedus	pomona	0	0	1
Ampedus	sanguinolentus	0	1	0
Dalopius	marginalis	21	12	17
Athous	subfuscus	15	9	18
Prosternon	tesselatum	1	6	4
Denticollis	linearis	9	32	12
Nitidulidae		18	23	33
Cychramus	luteus	4	9	3
Cychramus	variegatus	4	0	10
Meligethes sp.		6	11	17
Epuraea sp.		1	0	3
Glischrochilus	hortensis	1	3	0
Glischrochilus	sp.	2	0	0
Oedemeridae		0	0	1
Oedemera	subrobusta	0	0	1
Tenebrionidae		0	0	4
Diaperis	boleti	0	0	4
Salpingidae		0	1	0
Salpingus	ruficollis	0	1	0

Chrysomelidae		1	30	43
Agelastica	alni	0	2	1
Chrysomela	populi	0	8	12
Chrysomela	tremulae	0	11	23
Halticinae	not det.	1	9	7
Cerambycidae		32	36	69
Leptura	quadrifasciata	7	12	22
Anoplodera	virens	0	0	1
Monochamus	rosenmulleri	0	0	1
Monochamus	sutor	1	0	3
Monochamus	galloprovincialis	1	0	0
Pachyta	quadrimaculata	0	0	5
Rhagium	inquisitor	6	2	7
Rhagium	mordax	0	0	1
Spondylis	buprestoides	1	0	0
Stenurella	melanura	3	5	4
Stictoleptura	rubra	11	16	19
Dinoptera	collaris	2	1	6
Curculionidae		15	8	14
Hylobius	abietis	2	1	2
Hylobius	pinastri	4	0	1
Curculionidae	not det.	9	7	11
		155	185	248

2.Pielikums

Veģetācijas uzskaitē pastāvīgajos vējgāžu parauglaukumos

Apzīmējumi:

1_1 - 1x1 m uzskaites laukums; 100 m² - 10x10m parauglaukums

Suga atkārtotā uzskaitē 2006. gadā nav atzīmēta

Suga ieviesusies 2006. gadā

Suga ieviesusies 2007. gadā

Suga atkārtotā uzskaitē 2007. gadā nav atzīmēta

Suga ieviesusies 2008. gadā



PL Nr	Krustkalni_1_2005						Krustkalni_1_2006						Krustkalni_1_2007						2008	
	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	100 m ²	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	100 m ²	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	100 m ²	100 m ²	
Uzskaites datums	09.08.2005.						24.06.2006						01.08.2007.							
Picea abies E3	20	5	20	15	20	15	20	10	30	20	20	20	20	0,5				10	10	
Acer platanoides				5		3				5		5							5	
Acer platanoides E2		0,5				2		2				3	5			5		3	5	
Betula pendula				0,5		0,5														
Corylus avellana						2						3							5	
Frangula alnus																			0,5	
Fraxinus excelsior						0,5						0,5						0,5	0,5	
Lonicera xylosteum	3	1	1	5	6	1	3	4	1	8	15	3	2	2		8		2	5	
Padus avium				0,5		0,5				1		0,5							0,5	
Ribes spicata						0,5												0,5	0,5	
Sorbus aucuparia		3		1		1				1		1						3	1	
Viburnum opulus		0,5				0,5		0,5				0,5						0,5		
Actaea spicata E1						0,5						0,5								
Aegopodium podagraria	1					0,5	1					0,5	0,5					0,5	0,5	

Athyrium filix-femina					3	0,5					3	1						0,5	
Carex digitata				0,5	0,5	0,5				0,5	0,5	0,5				0,5		0,5	0,5
Convallaria majalis						1													
Dryopteris carthusiana	3	3	3		1	0,5	3	0,5	5		0,5	0,5						0,5	
Dryopteris expansa	2					2	5	20				3	10	20				5	3
Dryopteris filix-mas	1					2	5					3	1			3		5	1
Fragaria vesca						0,5							0,5					0,5	0,5
Gymnocarpium dryopteris																			0,5
Hepatica nobilis	1	6	3	0,5	3	0,5	6	8	8	1	3	5	8	5		1		1	1
Lonicera xylosteum																			0,5
Maianthemum bifolium	0,5			2	1	0,5	0,5		0,5	2	1	1	1		0,5			0,5	0,5
Mycelis muralis				2	0,5		0,5						0,5			0,5		0,5	0,5
Stellaria nemorum	5	4			20	5	10	2				30	5	20	60			60	30
Oxalis acetosella	70	40	30	90	50	80	60	90	75	85	80	80	75	70		85		50	12
Poa trivialis																			0,5
Rubus idaeus			1	4		1	3	3		4			2	12	10		2	15	50
Rubus saxatilis					3	1	1			1	10	3	3			10		1	0,5
Urtica dioica						0,5							1					3	2
Viola riviniana				0,5			0,5			0,5			0,5						0,5
Gymnocarpium dryopteris								0,5					0,5						
Galeobdolon luteum									0,5				0,5					0,5	0,5
Frangula alnus													0,5						
Vaccinium myrtillus													0,5						
Solidago virgaurea													0,5						
Acer platanoides													0,5						0,5
Anemone nemorosa													0,5						
Deschampsia cespitosa													0,5						
Luzula pilosa													0,5		0,5				0,5
Circaea alpina														0,5				0,5	
Moehringia trinervia																0,5		0,5	0,5

Brachythecium oedipodium	1	2	7	5	5	3	0,5	0,5	4	8	20	3	0,5			1		0,5	1
Cirriphyllum piliferum					20	2		0,5	0,5			0,5	0,5	1				3	10
Eurhynchium angustirete						5													
Plagiomnium affine	2	10	3	25	30	10	0,5	10	0,5	2	10	3	20	10		15		20	20
Rhodobryum roseum													0,5					0,5	
		Krustkalni_2_2005					Krustkalni_2_2006					Krustkalni_2_2007					2008		
PL Nr	2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	100 m ²	2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	100 m ²	2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	100 m ²	100 m ²
Uzskaites datums	09.08.2005.					24.06.2006.					01.08.2007.								
Picea abies E3	5			1		3	5					5	5					5	10
Acer platanoides	20		10	30		3	20		10	30		10	20		10	10		20	40
Corylus avellana						2						2	2					2	
Pinus sylvestris		5				2		5				2		10				5	5
Acer platanoides E2		10		2		3		30		1		5		70				5	5
Corylus avellana	5		50	10	70	20	10		60	20	75	25	10		80	50	70	20	50
Fraxinus excelsior	2																		
Lonicera xylosteum		1		1		2		2		2		1		1		6		2	15
Quercus robur						2													
Ribes spicatum						0,5													1
Sorbus aucuparia																	0,5	0,5	
Viburnum opulus																			0,5
Acer platanoides E1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	5	0,5	1	0,5	0,5		5	3
Actaea spicata			1			0,5		5	0,5			0,5		3				0,5	1
Athyrium filix-femina		3				0,5		5				0,5		20				0,5	0,5
Carex digitata						0,5						0,5							
Chrysosplenium alternifolium			1	2		0,5	0,5		1	2		0,5	0,5		1	10	0,5	0,5	
Circaea alpina		1	1	1		3		0,5	0,5			0,5		2	0,5			0,5	
Dryopteris carthusiana	5					1								6				0,5	

Dryopteris expansa																			0,5
Dryopteris filix-mas	10	5	3	3		5	6	3	2	2		10	10	5	2	3	1	10	5
Epilobium montanum						0,5						0,5						0,5	0,5
Fragaria vesca						0,5						0,5		3				5	3
Geum rivale						0,5						0,5	0,5	0,5				0,5	0,5
Gymnocarpium dryopteris			5		5	0,5			5		6	1			3		5	0,5	3
Hepatica nobilis	5	1	8	3	3	1	5	4	8	3	5	5	10		8	2	5	6	3
Lonicera xylosteum						0,5			1			0,5							3
Maianthemum bifolium																			0,5
Moehringia trinervia			1		0,5	0,5			0,5			0,5		0,5				0,5	0,5
Mycelis muralis	0,5	0,5				1	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	1		0,5	0,5
Oxalis acetosella	20	90	60	70	30	60	40	90	70	70	60	70	75	90	80	60	70	75	60
Rubus idaeus										2	0,5	3	8		2	6	10	10	15
Rubus saxatilis	1					0,5	2	2				1	2	1				0,5	0,5
Urtica dioica			1			0,5		0,5	1			2		1	8		5	3	2
Veronica chamaedrys																			0,5
Digitalis grandiflora												0,5						0,5	0,5
Dryopteris expansa							20					0,5	0,5					0,5	0,5
Geum urbanum												0,5							0,5
Taraxacum officinale											0,5	0,5							
Viburnum opulus												0,5							0,5
Solanum dulcamara																		0,5	
Brachythecium oedipodium	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5		1		0,5		0,5				0,5		0,5	0,5
Cirriphyllum piliferum																			0,5
Eurhynchium angustirete						0,5		1				0,5						0,5	0,5
Hylocomium splendens		0,5				0,5													
Plagiomnium affine		3	2	1	1	2		3	1	0,5	1	1	1	5	3	0,5	5	5	5
Rhodobryum roseum												0,5							
	Krustkalni_3_2005					Krustkalni_3_2006					Krustkalni_3_2007					2008			

PL Nr	3_1	3_2	3_3	3_4	3_5	100 m ²	3_1	3_2	3_3	3_4	3_5	100m ²	3_1	3_2	3_3	3_4	3_5	100m ²	100 m ²
Uzskaites datums	18.08.2005.						28.06.2006.						27.06.,10.07.2007.						
Picea abies E3	70	25	50		60	50	70	20	50		60	50	30	10	30	0,5	40	40	30
Acer platanoides																			1
Alnus incana				10		0,5				10		0,5				5		1	1
Sorbus aucuparia												0,5						2	2
Acer platanoides E2						2						2							3
Alnus incana				2		0,5				2		0,5				2		0,5	
Corylus avellana			20	50		20			30	60		20		5	15	70		4	25
Fraxinus excelsior						1						1							
Lonicera xylosteum	5		0,5			7	5		0,5		0,5	10	8		15			3	5
Quercus robur						0,5						0,5						0,5	0,5
Sorbus aucuparia			20	6	30	10			10	8	30	5				1	20	2	3
Picea abies																		0,5	
Viburnum opulus																		0,5	
Acer platanoides E1																		0,5	
Actaea spicata E1						0,5						0,5							
Agrostis tenuis															0,5			0,5	
Calamagrostis arundinacea						0,5													
Circaea alpina	2					1	0,5					0,5	0,5					0,5	
Crepis paludosa	0,5					0,5	0,5					0,5						0,5	
Deschampsia cespitosa																		0,5	
Dryopteris carthusiana				2		1	0,5			2		0,5				1	0,5	0,5	
Dryopteris expansa						0,5						0,5				0,5		0,5	0,5
Dryopteris filix-mas				0,5		1				0,5		0,5				0,5		0,5	0,5
Equisetum pratense	1			0,5		0,5	3	1		0,5		4	10	0,5		0,5		5	2
Fragaria vesca	1	1		0,5	2	0,5	2	2		0,5	2	1	10	4		0,5	3	1	2
Geum rivale						0,5													

Gymnocarpium dryopteris						0,5						0,5							0,5
Impatiens parviflora	1	2	2	0,5	1	5	0,5	0,5	1		0,5	1	3	8	6		6	15	3
Lonicera xylosteum			1			0,5			0,5			0,5			0,5			1	
Luzula pilosa		0,5	0,5	0,5	2	1		0,5	0,5	0,5	1	1		1	0,5	0,5	1	1	0,5
Maianthemum bifolium						0,5						0,5						0,5	0,5
Mycelis muralis	1		1	2	2	0,5		0,5	1	0,5	1	0,5		0,5		0,5		0,5	
Oxalis acetosella	50	75	50	40	40	50	70	75	40	50	50	60	85	95	10	35	25	75	40
Picea abies				0,5		0,5				0,5		0,5				0,5		0,5	
Poa nemoralis																			0,5
Populus tremula						0,5													
Rubus idaeus			2		2	1			2		1	2	1		6	1	2	1	3
Rubus saxatilis	5	2	0,5			0,5	5	5	0,5			1	2	8	0,5			2	5
Solidago virgaurea					2	0,5					2	0,5					0,5	0,5	0,5
Sorbus aucuparia				4		0,5				5		0,5				4	0,5	0,5	
Stellaria media					0,5	0,5													0,5
Urtica dioica	1					0,5	1					1	0,5	0,5				6	0,5
Vaccinium myrtillus			1		0,5	0,5			2		0,5	0,5			1		5	0,5	0,5
Viburnum opulus						0,5						0,5							0,5
Moehringia trinervia											0,5	0,5			0,5		0,5	0,5	0,5
Geum urbanum												0,5							
Quercus robur												0,5						0,5	0,5
Viola riviniana												0,5				0,5	0,5	0,5	0,5
Brachythecium oedipodium E0		2	2	10	10	2	0,5	0,5	1	2	5	2		0,5				3	0,5
Cirriphyllum piliferum	10			10		4	5		0,5	0,5		2	10		10	25	2	6	15
Eurhynchium angustirete		0,5				2						0,5		0,5				1	0,5
Herzogiella seligeri						0,5													
Hylocomium splendens		2	0,5		3	5		1			1	0,5		0,5			2	0,5	1
Plagiochila asplenioides	0,5	1				0,5		0,5				0,5		1				0,5	
Plagiomnium affine	20	20	3	10	3	10	10	2	0,5	0,5	0,5	1	40	15	5	5	1	8	15

Plagiomnium cuspidatum						2													
Pleurozium schreberi			0,5			0,5						0,5							
Rhodobryum roseum	0,5					0,5							0,5					1	0,5
Rhytiadelphus triquetrus						10						2						2	3
Brachythecium velutinum																	0,5	0,5	
	Krustkalni_4_2005					Krustkalni_4_2006					Krustkalni_4_2007					2008			
PL Nr	4_1	4_2	4_3	4_4	4_5	100 m ²	4_1	4_2	4_3	4_4	4_5	100 m ²	4_1	4_2	4_3	4_4	4_5	100 m ²	100 m ²
Uzskaites datums	18.08.2005.					28.06.2006.					16.08.2007.								
Picea abies E3	5	40	3			10	5	40	2			10	5	40	5		0,5	10	10
Acer platanoides				80	70	50				80	70	50				90	70	40	10
Populus tremula	20					5	30					5	70	40	15			30	20
Alnus incana																	0,5	0,5	
Acer platanoides E2						0,5						1						0,5	0,5
Corylus avellana	10	70	50		5	60	20	70	70		5	60		70	70	10	5	30	50
Lonicera xylosteum						0,5						1						0,5	
Sorbus aucuparia				3	20	0,5				5	30	2				7	15	1	3
Alnus incana												0,5						0,5	
Acer platanoides E1			1			0,5			1			0,5			0,5			0,5	0,5
Actaea spicata						1						0,5						1	1
Alnus incana						0,5						0,5							
Carex digitata						0,5						0,5						0,5	
Circaea alpina			0,5		0,5	0,5					0,5	0,5						0,5	
Corylus avellana			1			0,5			1			0,5			0,5			1	
Crepis paludosa						0,5				0,5		0,5						0,5	
Dryopteris carthusiana						0,5						0,5						0,5	
Dryopteris filix-mas			0,5	2	15	1			0,5	2	20	3			0,5	4	12	6	2
Fragaria vesca	0,5					1	0,5					0,5	0,5					0,5	1

Geum rivale		0,5				0,5													
Geum urbanum						0,5		1				0,5		0,5	0,5			0,5	0,5
Gymnocarpium dryopteris			3	12	5	2			5	25	8	5			2	20	2	5	5
Hieracium vulgatum						0,5						0,5							0,5
Impatiens parviflora	5	5	1			10	2	2	0,5			0,5	2	1	0,5	1	10	5	1
Maianthemum bifolium						0,5						0,5						0,5	0,5
Mycelis muralis	1	0,5	3	2	2	5	0,5	0,5	2	2	2	1		0,5	1	0,5	1	0,5	0,5
Oxalis acetosella	2	20	10	15	20	30	30	20	20	20	30	30	25	20	25	40	25	30	20
Paris quadrifolia						0,5						0,5							
Picea abies	10					0,5	10					0,5							
Rubus idaeus		0,5				0,5						0,5						0,5	0,5
Rubus saxatilis			2			2			5			0,5		2				2	
Sorbus aucuparia					0,5	0,5					0,5	0,5			0,5	0,5	0,5	0,5	1
Solidago virgaurea						0,5						0,5						0,5	0,5
Urtica dioica						0,5				0,5		0,5						0,5	0,5
Trientalis europaea						0,5			0,5			0,5	0,5					0,5	0,5
Vaccinium myrtillus						0,5						0,5			0,5			0,5	
Veronica chamaedrys					0,5	0,5						0,5							0,5
Viburnum opulus						0,5						0,5						0,5	
Moehringia trinervia							0,5					0,5							
Luzula pilosa												0,5						0,5	
Populus tremula									0,5			0,5			0,5	0,5		0,5	0,5
Brachythecium oedipodium E0	1	1	0,5	0,5	1	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5
Brachythecium rutabulum																			0,5
Dicranum polysetum																			0,5
Cirriphyllum piliferum			2	2	0,5	1			1	1	0,5	1			0,5	1	0,5	1	1
Dicranum scoparium						0,5													
Eurhynchium angustirete				8		1				3		0,5				3		0,5	1
Hylocomium splendens						1						0,5			0,5			1	0,5

Plagiochila asplenioides			0,5			0,5													0,5	
Plagiomnium affine	1	1	2	5	2	5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	2	3	2	3	5	5	
Plagiomnium cuspidatum					2	1					1	0,5					0,5	0,5	0,5	
Pleurozium schreberi																		0,5		
Rhodobryum roseum				1		0,5				0,5		0,5				1		0,5	0,5	
Rhizomnium punctatum						0,5														
Rhytidiadelphus triquetrus		0,5				1						0,5						0,5	0,5	
	Rūjiena_2005						Rūjiena_2006						Rūjiena_2007						2008	
PL Nr	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	100 m ²	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	100 m ²	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	100 m ²	100 m ²	
Uzskaites datums	20.09.2005.						21.06.2006.						13.09.2007.							
Alnus incana E2						0,5						0,5	0,5						3	3
Betula pubescens		3				1		3				0,5		1					3	3
Corylus avellana				10		3			15			3				70	3		3	5
Fraxinus excelsior	1		5			0,5	0,5		0,5			1	1						1	1
Picea abies	10			5	10	0,5				5	2	0,5		0,5	2	8			0,5	3
Sorbus aucuparia		5	2			1		0,5	3			0,5							0,5	0,5
Betula pendula												0,5							1	1
Athyrium filix-femina E1	30	15	15		6	10	35	30	10		0,5	15	25	20	20		0,5	20	20	
Betula pubescens		1				0,5						0,5								
Calamagrostis canescens	10					0,5	0,5	0,5	0,5			0,5	20	60	0,5	0,5			20	40
Carex digitata			0,5		0,5	0,5							0,5		0,5	0,5			0,5	0,5
Carex elongata	10	2		0,5		1	5	2	0,5	0,5		1	3	2			0,5	1	1	
Circaea alpina						0,5					0,5	0,5								
Cirsium oleraceum		20		1	1	3		20		1		3		15		2	0,5	3	3	
Cirsium palustre	0,5					0,5														
Corylus avellana					0,5	0,5					0,5	0,5								
Dryopteris carthusiana	1	1	0,5	4		1	0,5	1		1		0,5			0,5	1	0,5	1	0,5	
Elymus caninus						0,5										0,5		0,5	0,5	

Equisetum sylvaticum			0,5			0,5	1	0,5	5			1	2		3			0,5	0,5
Filipendula ulmaria			10		20	2	1		15		10	3			20		5	5	5
Fragaria vesca		0,5	3	0,5		1		0,5				0,5							
Fraxinus excelsior	5					0,5	5	0,5				0,5	3					0,5	0,5
Galeobdolon luteum				0,5	0,5	0,5	0,5					0,5	0,5			0,5	0,5	0,5	0,5
Galium palustre	0,5					1	0,5	1		0,5		0,5	0,5	0,5				0,5	0,5
Geum rivale	1					2	1	2				1	1	1	0,5			2	2
Gymnocarpium dryopteris				2		0,5				3	0,5	0,5					0,5	0,5	0,5
Luzula pilosa		0,5			0,5	0,5					0,5	0,5					0,5	0,5	
Lycopodium annotinum		0,5				0,5													
Lysimachia vulgaris			0,5			0,5			0,5			0,5							
Maianthemum bifolium		0,5				0,5	0,5	1	0,5			0,5		0,5				0,5	
Milium effusum		0,5				0,5													
Oxalis acetosella		1	1		8	1		0,5	0,5		5	1	0,5		0,5		2	0,5	1
Picea abies		10			0,5	1		10			0,5	1					0,5	0,5	0,5
Quercus robur						0,5													
Ranunculus repens	1			1		1	1		0,5	0,5		1			0,5	0,5	1	1	
Rubus idaeus				5		0,5	0,5			1	5	1			1	5	0,5	0,5	
Rubus saxatilis		1	2		10	1		2	6	0,5	10	1		1	1	6	10	1	0,5
Scirpus sylvaticus					2	0,5					0,5	0,5			1	3	2	2	2
Scutellaria galericulata	1	0,5				0,5	1	0,5				0,5	0,5					0,5	0,5
Sorbus aucuparia						1						0,5							
Stellaria alsine	0,5			0,5		0,5													
Trientalis europaea						0,5	0,5	0,5	0,5			0,5	0,5					0,5	
Vaccinium myrtillus		0,5				0,5		0,5				0,5							
Viola epipsila	0,5	2	0,5	1	2	1	0,5	2	0,5	1	2	2	0,5	0,5			2	0,5	0,5
Crepis paludosa								1	0,5	0,5		0,5							
Equisetum pratense											0,5	0,5					1	0,5	0,5
Alnus incana							0,5					0,5							
Epilobium sp.							0,5					0,5							
Anemone nemorosa									0,5	0,5	3	0,5							

Galeopsis sp.									0,5		0,5							
Naumburgia thyrsoflora									0,5		0,5							
Cardamine amara									0,5		0,5							
Veronica becabunga											0,5							
Carex cespitosa											0,5							
Paris quadrifolia											0,5							
Glyceria fluitans											0,5				0,5	0,5		
Myosotis palustris											0,5							
Sparganium minimum											0,5							
Cirsium arvense														0,5	0,5			
Aegopodium podagraria														0,5	0,5	0,5		
Deschampsia cespitosa												0,5			1	0,5		
Padus avium												0,5				0,5		
Festuca gigantea																0,5		
Juncus effusus																0,5	1	
Epilobium palustre																0,5	0,5	
Lycopus europaeus																0,5	0,5	
Brachythecium oedipodium E0														0,5		0,5	0,5	
Brachythecium salebrosum E0	1				0,5						0,5							
Bryum pseudotriquetrum				1	0,5					0,5	0,5			1		0,5	0,5	
Calliergonella cuspidata		2	1		3		1				0,5	0,5	0,5	0,5		1	0,5	
Cirriphyllum piliferum		0,5			0,5		0,5			0,5	0,5				1	0,5		
Climacium dendroides	20	10	1		15	25	20	0,5			10	40	20	0,5	0,5		10	20
Eurhynchium angustirete					1	3					0,5	0,5						
Fissidens adianthoides				0,5	0,5										0,5		0,5	0,5
Hylocomium splendens		1	25	1	5		1	20			1		1	20			0,5	0,5
Marchantia polymorpha				0,5	0,5				0,5		0,5				1		0,5	0,5
Pellia epiphylla																		0,5

Plagiochila asplenioides			0,5			0,5			0,5			0,5			0,5	0,5	0,5		
Plagiomnium cuspidatum		0,5		1		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5			0,5		0,5	0,5	
Plagiomnium ellipticum	1	2		1	20	2	1	2			0,5	2	1	2		5	2	2	
Plagiomnium undulatum			0,5		1	0,5										0,5	0,5	0,5	
Rhodobryum roseum			0,5			0,5										0,5	0,5	0,5	
Rhytidiadelphus triquetrus																		0,5	
Thuidium recognitum		2				0,5		1				0,5						0,5	
	Kēmeri_1_2005						Kēmeri_1_2006						Kēmeri_1_2007						2008
PL Nr	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	100 m ²	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	100 m ²	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	100 m ²	100 m ²
Uzskaites datums	16.09.2005.						01.08.2006.						23.08.2007.						
Betula pendula E3				20		3				20		5				20		5	3
Picea abies	10		10			2	20		5	0,5	5	10	20		5	0,5	5	10	10
Pinus sylvestris	1		10	10	50	10			20	20	50	20			20	20	50	20	20
Frangula alnus E2						0,5													0,5
Pice abies	0,5	5	10	5	10	5	1	20				3	1	25		2		3	5
Pinus sylvestris	1					1	1			0,5		0,5	2		0,5	2		0,5	5
Sorbus aucuparia	0,5					0,5	0,5					0,5	0,5					0,5	0,5
Betula pendula																		0,5	
Quercus robur																			0,5
Betula pubescens E1						0,5													
Carex pilulifera	0,5			1	0,5	1	0,5	0,5		1	0,5	0,5	0,5	0,5		1	0,5	0,5	0,5
Calluna vulgaris						0,5				0,5		0,5				0,5		1	0,5
Corylus avellana						0,5													0,5
Dactylis glomerata						0,5													
Dryopteris carthusiana			1			0,5			0,5			0,5			1			0,5	0,5
Epilobium montanum						0,5													
Fragaria vesca						0,5													0,5

Hieracium vulgatum					0,5						0,5						0,5		
Luzula pilosa	1			3	0,5	1	0,5			0,5	0,5	1	1			1	0,5	1	1
Maianthemum bifolium		0,5		0,5	1	0,5	0,5	3		3	5	1	0,5	3		2	5	1	0,5
Melampyrum pratense						1		0,5	1	0,5	0,5	1		0,5	1	0,5	0,5	1	
Milium effusum								0,5				0,5		0,5				0,5	1
Mycelis muralis		0,5		0,5	0,5	0,5		1	0,5	0,5		0,5		1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
Orthilia secunda						0,5													
Oxalis acetosella		3	2	2	10	1		4	0,5		0,5	0,5		5	0,5	0,5	1	1	0,5
Picea abies			0,5	2	3	2		0,5	1		1			0,5	0,5	5	1	1	
Pinus sylvestris			0,5	1	0,5	1			0,5			0,5		0,5			0,5	1	
Quercus robur												0,5						0,5	
Rubus idaeus						0,5		0,5				0,5		5				1	2
Sorbus aucuparia						0,5						0,5						0,5	
Taraxacum officinale				0,5	0,5	0,5				0,5		0,5			0,5	0,5	0,5	0,5	
Trientalis europaea	0,5		1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	2	2	2	1	0,5	0,5	1	1	2	1	0,5
Vaccinium myrtillus	10					10	20	1				10	20	1				15	20
Vaccinium vitis-idaea		10	5		0,5	4		15	5	1	3	10		25	10	1	5	10	25
Chamaenerion angustifolium														5				0,5	0,5
Calamagrostis arundinacea																		0,5	
Juncus effusus																		0,5	0,5
Pteridium aquilinum																		0,5	
Carex ericetorum																			0,5
Moehringia trinervia																			0,5
Brachythecium oedipodium E0			1	0,5	30	0,5			2		5	0,5			2		10	0,5	0,5
Dicranum polysetum				2		2			0,5			0,5				0,5		0,5	1
Dicranum scoparium	0,5					0,5	0,5		0,5		0,5	0,5	0,5		0,5		0,5	0,5	0,5
Hylocomium splendens	60	80	50	60		50	65	70	15	50		40	65	75	30	70	0,5	60	70
Plagiomnium affine			0,5	0,5		0,5													0,5

Pleurozium schreberi	5	0,5		3		5	4	1	10	5	5	10	0,5	0,5	10	5	5	10	15
Rhytiadelphus triquetrus		0,5				2	1	0,5	0,5	0,5		0,5	1	0,5	0,5	0,5		1	0,5
Lophocolea heterophylla																	0,5	0,5	
Polytrichum juniperinum																		0,5	
Polytrichum longisetum																		0,5	
Pohlia nutans																		0,5	
Atrichum undulatum																		0,5	
Bryum sp.																		0,5	
	Kēmeri_2_2005					Kēmeri_2_2006					Kēmeri_2_2006					2008			
PL Nr	2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	100m ²	2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	100 m ²	2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	100 m ²	100 m ²
Uzskaites datums	16.09.2005.					01.08.2006.					23.08.2007.								
Picea abies E3	40	20		40	50	10	60	20		25	70	10	60			25	50	5	2
Pinus sylvestris			2	10		2			20	1		5			20	1		10	5
Frangula alnus E2						0,5						0,5						0,5	2
Pice abies	15			0,5		3			5			5			5			5	5
Pinus sylvestris			30			0,5		0,5				0,5		1				0,5	1
Populus tremula						0,5												0,5	0,5
Sorbus aucuparia						0,5	0,5	0,5				0,5	0,5	0,5				0,5	
Betula pendula												0,5						0,5	
Betula pubescens												0,5						0,5	0,5
Salix caprea												0,5						0,5	0,5
Betula pubescens						0,5												0,5	
Calamagrostis arundinacea						3						0,5						0,5	1
Calamagrostis epigeios							0,5					0,5	0,5					1	1
Carex echinata												0,5						0,5	
Carex pilulifera	0,5		1			1	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5
Calluna vulgaris						0,5					0,5	0,5					0,5	0,5	0,5

Luzula pilosa	1			2	0,5	1	0,5			0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	1	1
Maianthemum bifolium	0,5	0,5	2	0,5		1	2	0,5	10	2	0,5	0,5	0,5	0,5	3	2	0,5	1	
Melampyrum pratense				0,5		0,5	3	0,5	0,5			0,5	3	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5
Picea abies	1	1	0,5		0,5	1		0,5			0,5	0,5	2	0,5			1	0,5	0,5
Pinus sylvestris	0,5	1	0,5		0,5	0,5		0,5			0,5	0,5		0,5	1		0,5	0,5	0,5
Pteridium aquilinum						2						1						1	1
Quercus robur						0,5													
Rubus idaeus						1						0,5						0,5	3
Salix caprea						0,5												0,5	
Trientalis europaea			1	1	0,5	1		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		1	0,5
Vaccinium myrtillus	65	75	30	2	10	50	70	80	60		20	60	80	80	60		20	60	60
Vaccinium vitis-idaea	8	5	20	2		1	3	1		3		1	3	1	2	5		1	10
Juncus effusus												0,5						0,5	
Oxalis acetosella												0,5						1	
Mycelis muralis													0,5					0,5	1
Athyrium filix-femina																		0,5	0,5
Chamaenerion angustifolium																		0,5	
Dryopteris carthusiana																		0,5	0,5
Taraxacum officinale																			0,5
Dicranum polysetum E0					0,5	0,5													
Dicranum scoparium						0,5	0,5					0,5	0,5					0,5	
Hylocomium splendens		80		20	20	50	20	80	50	20	20	40	20	80	60	20	20	50	60
Pleurozium schreberi		0,5		30	20	20	30	1	0,5	30	10	30	30	0,5	0,5	20	5	20	20
Polytrichum commune						0,5						0,5						0,5	
Sphagnum girgensohnii			0,5			0,5													
Brachythecium oedipodium							0,5					0,5	0,5					0,5	