

SNIEGLAUŽU BOJĀJUMU IZVĒRTĒJUMS PARASTĀS PRIEDES PINUS SYLVESTRIS L. JAUNAUDŽU EKOSISTĒMĀS SNOWFALL DAMAGE EVALUATION IN THE YOUNG GROWTH ECOSYSTEMS OF SCOTCH PINE PINUS SYLVESTRIS L.

Kaspars Polmanis, Olga Miezīte, Andrejs Dreimanis, Modris Okmanis

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Meža fakultāte,

Akadēmijas ielā 11, Jelgava, LV-3001

Tālr.: +(371)63021619, fax: +(371)63021619, e-pasts: kaspars_polmanis@inbox.lv

Abstract. *One of the problem which is arisen as a result of climate change is the risk creating by snowfall damage in the young growth ecosystems of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.). As a result of climate change yearly falling quantity of snow has become unpredictable which also influence unpredictability of the risk creating by snowfall damage. Making the research has ascertained disadvantages in the risk control and management system of snowfall damage in the young growth ecosystems of Scotch pine.*

Keywords: *proportion, slenderness coefficient, tree crowns, young forest stand.*

Ievads

Parastās priedes jaunaudžu ekosistēmās ilgtspējīgu attīstību ietekmē daudzi riska faktori: abiotiskie, biotiskie un antropogēnie, kuri notiek apkārtējās vides apstākļu izmaiņu rezultātā, ko izraisa globālā sasilšana. Kā viens no riska faktoriem klimata izmaiņu rezultātā ir snieglaužu bojājumu sastopamība parastās priedes jaunaudžu ekosistēmās, kura rodas ziemās ar biezu sniega segu. Literatūrā rakstīts [8], ka priežu audžu apsaimniekošanā snieglaužu un snieglieču risku var mazināt, neveidojot pārāk biezas priežu jaunaudzes, kur vainagi atrodas tievu priežu galotnes daļā. Jo garāks ir vainags, jo mazāks apsaimniekošanas risks. Reālā situācija mežaudzēs prasa jaunus pētījumus, lai atklātu nepilnības un neizzinātus momentus snieglaužu bojājumu riska kontroles un vadīšanas sistēmā parastās priedes ekosistēmās. Latvijā kopumā 2011.gadā līdz 20 gadu vecumam (I vecumklase) priežu jaunaudzes aizņēma 90181,27 ha lielu platību, no 21 līdz 40 gadu vecumam (II vecumklase) – 47863,06 ha, tai skaitā Engures novadā - 549,5 ha un 215,12 ha, Jelgavas novadā - 1221,43 ha un 194,82 ha, Viesītes novadā - 601,1 ha un 210,0 ha lielu platību [4].

Pētījuma mērķis: izvērtēt snieglaužu bojājumus parastās priedes *Pinus sylvestris* L. jaunaudžu ekosistēmās. Izvirzītajam mērķim pakārtoti šādi uzdevumi: izanalizēt sakarības starp parastās priedes jaunaudžu dendrometriskiem rādītājiem un snieglaužu bojājumiem; noskaidrot snieglaužu bojājumu risku iespējamību parastās priedes jaunaudžu ekosistēmās.

Līdzīgi šāda veida pētījumi notikuši arī 1983. gadā Sanktpēterburgas apgabalā, kad tika pētīta 40 gadus veca nekopta egļu jaunaudze [7]. Austrijā ir veikti pētījumi par sniega segas ietekmi uz audzēm. Somijā ir veikti pētījumi par sniega ietekmi audzēs pēc kopšanas cirtēm [1,2]. Latvijā iepriekšminētie pētījumi veikti zinātnieka Pētera Zālīša vadībā [8].

Materiāli un metodes

Parastās priedes jaunaudzes, kā pētījuma objekti izvēlēti Jelgavas, Viesītes un Engures meža novados. Kopā tika apsektas 22 jaunaudzes, snieglaužu bojājumi konstatēti četrās audzēs, kuras bija galvenie pētījuma objekti. Tika pētītas no 1 – 40 gadus vecas priežu jaunaudzes, katrā no tām ierīkoti pagaidu apļveida vai taisnstūrveida parauglaukumi. Parauglaukuma lielums un forma atkarīga no audzes platības un biežības. Lielas biežības audzēs tika ierīkoti taisnstūrveida parauglaukumi. Parauglaukuma platības izvēlei noteicošais dendrometriskais rādītājs - audzes vidējais augstums (1.tab.). Katrā parauglaukumā visiem kokiem tika izmērīts caurmērs (D, cm) un 30 kokiem augstums (H, m) audzes dendrometrisko datu aprēķināšanai.

Bojātajiem kokiem tika mērīts caurmērs (D , cm), augstums (H , m), lūzuma vietas augstums (h , m) un vainagu garums ($Hv-g$, m) un platums ($Lv=Lv_1+Lv_2$, m), lai precīzi varētu noskaidrot, kas tieši par iemeslu snieglaužu radītajiem bojājumiem un to riska faktoriem. Koka augstuma mērījumi veikti ar mērinstrumentu *VERTEX*, tā precizitāte 0,1 m. Koku stumbra caurmēra mērījumi veikti izmantojot parasto dastmēru, tā precizitāte 0,1 cm.

1.tabula

Parauglaukuma rādiuss, platība un koeficients (k) koku skaita aprēķināšanai

Koku vidējais augstums, m	PL rādiuss, m	Taisnstūra PL izmēri, m	PL platība, m ²	Koeficients (k) koku skaita aprēķināšanai	PL min. skaits uz ha
$3 \leq 12,0$	3,99	10,0 x 5,0	50	200	4
$12,0 \leq$	7,98	-	200	50	2

Visi ievāko datu dendrometriskie rādītāji tika matemātiski apstrādāti pēc 1.1 - 1.4 formulām.

$$D_g = \sqrt{\frac{g_{vid}}{0,785}} \cdot 100, \quad (1.1)$$

kur D_g – audzes vidējā koka stumbra caurmērs, kas aprēķināts no vidējā koka šķērslaukuma (g_{vid}), cm;
 g_{vid} – audzes vidējā koka šķērslaukums, m².

$$H_g = aLn(D_g) - b, \quad (1.2)$$

kur H – audzes vidējā koka augstums, m;
 D_g – audzes vidējā koka stumbra caurmērs, kas aprēķināts no vidējā koka šķērslaukuma (g_{vid}), cm;
 a – regresijas koeficients;
 b – regresijas vienādojuma brīvais loceklis.

$$N = \frac{\sum_i N_i \cdot 10000}{\sum_i L_i}, \quad (1.3)$$

kur N – koku skaits uz ha, gab. ha⁻¹;
 $\sum N_i$ – uzņēmēto koku kopējais skaits nogabalā, gab.;
 $\sum L_i$ – parauglaukumu kopējā platība nogabalā, m²;
 i – parauglaukumu skaits, gab.;

$$B = \frac{G_{fakt}}{G_{norm}} \cdot 10, \quad (1.4)$$

kur B – audzes biežība;
 G_{fakt} – faktiskais audzes šķērslaukums, m²;
 G_{norm} – normālais audzes šķērslaukums, m².

Snieglaužu bojājumu riska izvērtēšanai tika aprēķināti divi rādītāji: vainaga nesimetrijas koeficients (1. formula) un slaiduma koeficients (1.5 formula).

$$k = \frac{Lv_1}{Lv_2}, \quad \text{kur} \quad (1.5)$$

k – vainaga nesimetrijas koeficients, Lv_1 – koka vainaga platākā daļa, m; Lv_2 – koka vainaga šaurākā daļa, m.

$$k_s = \frac{H}{D}, \text{ kur} \quad (2)$$

k_s – slaiduma koeficients, H – koka augstums, m; D – koka caurmērs 1,3 m augstumā virs sakņu kakla, cm.

Parastās priedes jaunaudzū bojāto koku dendrometrisko rādītāju analīzē izmantota aprakstošā statistika. Snieglaužu bojājumu salīdzināšanai starp dendrometriskiem rādītājiem (bojāto starpaudzē koku skaita un veselo koku skaita) un novadiem parastās priedes ekosistēmās pārbaudīts ar alternatīvo pazīmju dispersijas analīzi, izmantojot EXCEL 2007 programmu.

Rezultāti un to izvērtējums

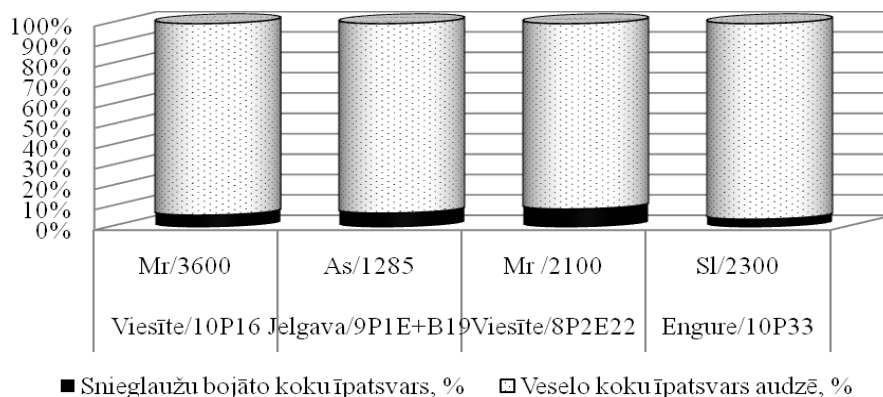
Jelgavas audzes vidējais koku augstums ir 11,4 m, koku skaits jaunaudzē ir 1075 koku uz ha. Likumdošanas normatīvos noteikts, ja koku augstums ir 11,0 m, tad atstājamo koku skaits - 1400 koku uz ha. No tā var secināt, ka koku skaits šajā audzē ir atbilstošs, taču kopšana veikta nevienmērīgi, jo koki atstāti tuvu viens otram. Engures audzes vidējais augstums ir 10,0 m, atstātais koku skaits 2300 gab.ha⁻¹. Pēc likumdošanas normatīviem [5], ja koku augstums ir 10,0 m, tad minimālajam atstājamo koku skaitam uz hektāra ($N_{min.}$) jābūt 1500 gab.ha⁻¹. Salīdzinot Engures audzes rādītājus ar likumdošanā noteiktajiem rādītājiem, var secināt, ka kopšana nav veikta pilnīgi. Viesītes (I) jaunaudzē vidējais koku augstums – 9,3 m, atstātais koku skaits ir 2100 gab.ha⁻¹, pēc likumdošanas – ja audzes augstums 9,0 m, tad atstājamo koku skaits 1700 gab.ha⁻¹. Viesītes (II) jaunaudzē vidējais koku augstums – 7,0 m, atstātais koku skaits 3600 gab.ha⁻¹, likumdošanā noteikts – ja vidējais koku augstums ir 7,0 m, tad atstājamo koku skaits 1900 gab.ha⁻¹. Viesītē, līdzīgi kā Engurē, kopšana nav veikta pilnīgi vai nav veikta vispār (2.tab.).

2.tabula

Bojāto jaunaudzū dendrometriskie rādītāji

Vieta/Kv./Nog.	Audzē sastāvs	Meža augšanas apstākļu tips	Audzē platība, ha	D, cm	H, m	N, gab. ha ⁻¹	B
Viesīte/51/9 (I)	8P2E ₂₂	Mr	1,4	11,1	9,3	2100	8
Viesīte/291/20 (II)	10P ₁₆	Mr	0,7	7,9	7,0	3600	10
Engure/165/4	10P ₃₃	Sl	0,4	9,3	10,1	2300	7
Jelgava/22/10	9P1E+B ₁₉	As	3,0	12,9	11,4	1075	7

Salīdzinot jaunaudzū vidējos rādītājus ar likumdošanā noteiktajiem rādītājiem, konstatēts var vērot, ka snieglaužu negatīvā ietekme uz parastās priedes jaunaudzū ekosistēmām parādās tieši tajās jaunaudzēs, kurās krājas kopšana ir nokavēta (1.att.) [1].



1.att. Snieglaužu bojāto un veselo koku īpatsvars procentos

Bojāto koku statistiskie rādītāji parastās priedes jaunaudzēm aprēķināti ar 95% ticamības līmeni, izmantojot EXCEL 2007 programmu (3.tab.)

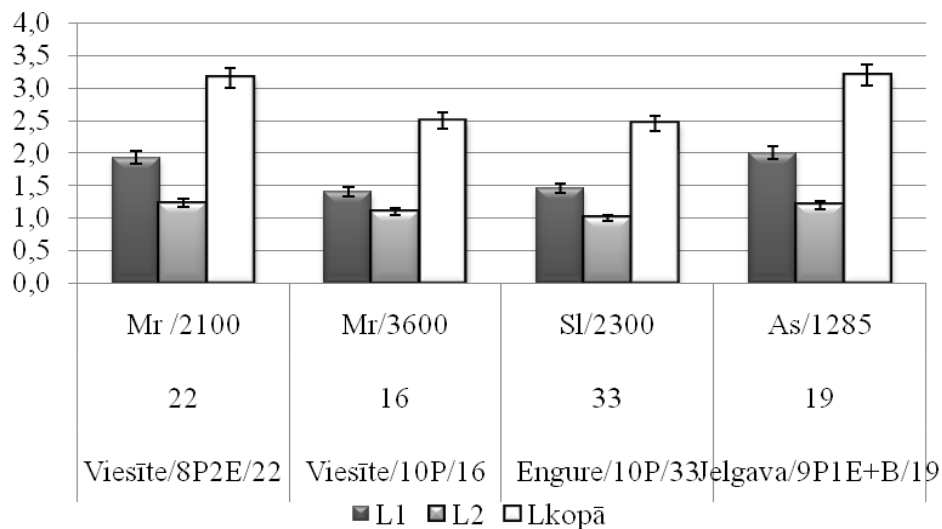
3.tabula

Bojāto koku statistiskie rādītāji parastās priedes jaunaudzēm

Statistiskie rādītāji	D _{1,3} , cm	H, m	Hv-s, m	Vainaga platums, m			Vainaga garums, m	Stumbra lūzuma augstums no sakņu kakla, m
				Lv ₁ , m	Lv ₂ , m	kopā, m		
Jelgava, As 9P1E+B19 /koku skaits 1285 gab. ha⁻¹								
aritmētiskais vidējais	10,8	9,8	4,9	2,0	1,2	3,2	4,9	4,8
standartklūda	0,80	0,36	0,29	0,13	0,10	0,21	0,40	0,88
standartnovirze	3,41	1,54	1,22	0,54	0,42	0,91	1,70	3,06
minimums	4,0	6,9	1,8	1,3	0,6	2,0	2,5	0,2
maksimums	20,0	13,2	6,7	3,4	2,3	5,7	8,4	8,3
Viesīte, Mr 8P2E₂₂ koku skaits 2100 gab. ha⁻¹								
aritmētiskais vidējais	8,4	8,3	3,1	1,9	1,2	1,2	5,3	2,4
standartklūda	1,85	0,63	0,10	0,17	0,13	0,30	0,75	0,33
standartnovirze	2,62	0,88	0,14	0,25	0,18	0,42	1,06	0,46
minimums	6,5	7,7	3,0	1,7	1,1	2,8	4,5	2,1
maksimums	10,2	8,9	3,2	2,1	1,3	3,5	6,0	2,7
Viesīte, Mr 10P₁₆ koku skaits 3600 gab. ha⁻¹								
aritmētiskais vidējais	7,3	6,7	2,4	1,4	1,1	2,5	4,3	2,2
standartklūda	1,16	0,76	0,42	0,11	0,20	0,25	0,44	0,59
standartnovirze	2,31	1,52	0,85	0,22	0,41	0,50	0,88	1,18
minimums	4,0	4,7	1,65	1,1	0,8	2,1	3,0	0,5
maksimums	9,0	8,2	3,6	1,6	1,7	3,2	4,9	3,2
Engure, Sl 10P₃₃ /koku skaits 2300 gab. ha⁻¹								
aritmētiskais vidējais	7,2	7,9	4,1	1,5	1	2,5	4,1	3,1
standartklūda	0,80	0,30	0,65	0,05	0,00	0,05	0,55	0,65
standartnovirze	1,13	0,42	0,92	0,07	0,00	0,07	0,78	0,92
minimums	6,4	7,6	3,4	1,4	1,0	2,4	3,5	2,4
maksimums	8,0	8,2	4,7	1,5	1,0	2,5	4,6	3,7

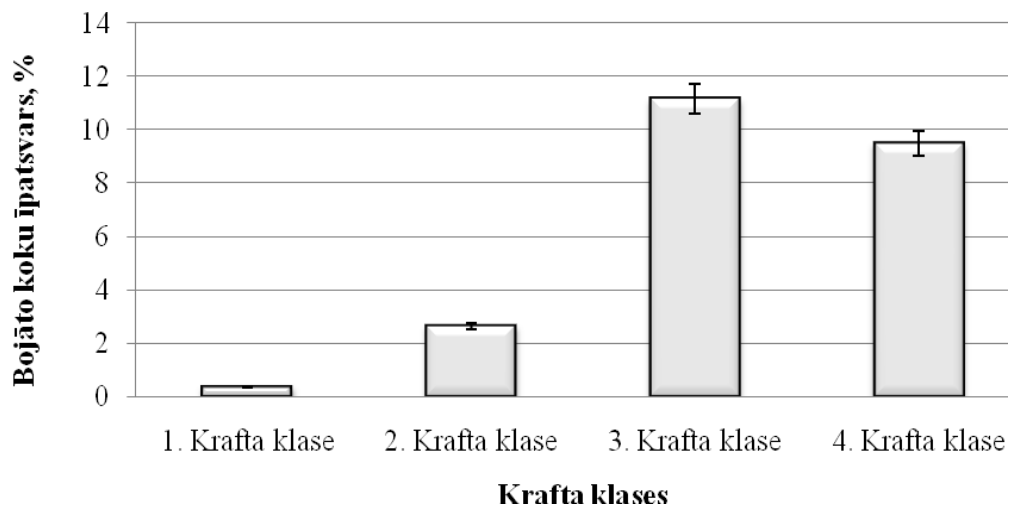
Savukārt dispersijas analīzē noskaidrots, ka starp vizuāli veselo un bojāto koku skaitu nepastāv būtiskas atšķirības, jo $F = 0,26 < F_{krit} = 3,01$ ($\alpha = 0,05$).

Kā vēl vienu no potenciālajiem snieglaužu veidošanās riska faktoriem var minēt arī koka vainaga asimetriju, kas veidojas kokiem vienam otru noēnojot vai atrodoties pārāk tuvu, kas liecina par nesavlaicīgu kopšanu. Bojāto koku vainaga platuma vērtība L_{V1} - 1,7 m jeb 60% pret L_{V2} - 1,1 m jeb 40%. Vainaga platuma maksimālā vērtība L_{V1} ir 2 m, bet vainaga platuma minimālā vērtība L_{V2} ir viens metrs, kas liecina par būtisku vainaga asimetriju. Tā rezultātā iespējams snieglaužu risks, jo sasniegušais sniegs vairāk sakrājas vainaga vienā pusē, tādā veidā saliecot koka stumbru un veidojot tajā spriegumu. Kokam spriegumu neizturot, tas nolūst (2.att.).



2.att. Bojāto koku vainaga platumi, m

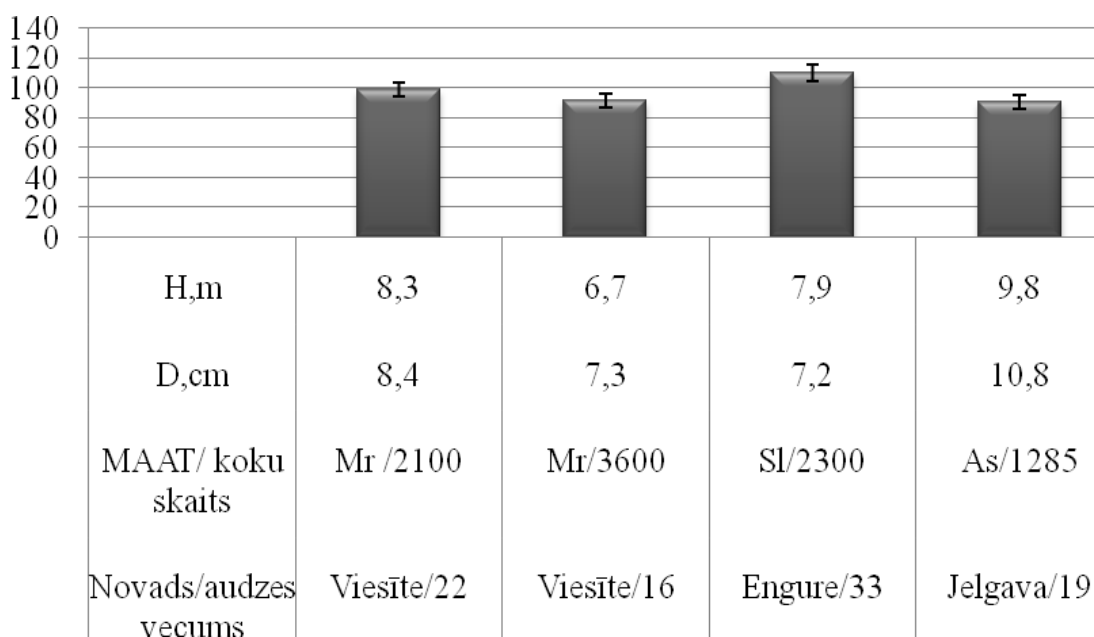
Vislielākais bojāto koku īpatsvars ir 3. Krafta klasē, jo tie ir valdaudzes zemākie, nomāktie koki, kas ir izstādējuši un bieži ar asimetrisku vainagu, kā rezultātā uz tiem nesimetriski sakrājas sasniegušais sniegs, tādā veidā palielinot snieglaužu risku (3.att.)



3.att. Bojāto koku īpatsvara sadalījums Krafta klasēs, %

Jaunaudzes vecumā [6], kad audzes bieži ir nekoptas un ļoti biezas, var veidoties liels sniega masas spiediens. Šī iemesla dēļ snieglauzes un snieggāzes ir sevišķi bīstamas jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs. No sniega bojājumiem it sevišķi cieš augšanā atpalikušie un sliktāk attīstītie koki, kā arī koki ar noliektiem stumbriem, vienpusīgiem vainagiem, slimie, dobumainie, un koki ar asimetriskiem vainagiem. Tikai savlaicīgas kopšanas cirtes novērsīs iepriekšminētos faktoros, sekmējot audžu kopējo, kvantitatīvo produktivitāti.

Augstuma un caurmēra attiecība jeb slaiduma koeficients (H/D) arī ir viens no potenciālajiem snieglaužu riska faktora rādītājiem, kas parāda to, ka audzē nav laikus veikta kopšana un koki ir izstīdzējuši. Pētījumā iegūtie dati parāda, ka bojāto audžu vidējais slaiduma koeficients (4.att.) ir 97 tā apliecinot, ka šādas audzes ir vidēji stabilas vai nestabilas [3, 7].



Literatūrā atrodama informācija [7] liecina par to, ja slaiduma koeficients ir no 90 – 100 un vairāk, tad šādas audzes ir vidēji stabilas vai nestabilas.

Secinājumi

1. Izanalizējot sakarības starp parastās priedes jaunaudžu ekosistēmas dendrometriskiem rādītājiem un snieglaužu bojājumiem, var secināt, ka galvenie snieglaužu postījumi veidojas nekoptās, laikus neizretinātās vai nepareizi koptās jaunaudzēs, šāda veida audzēs veidojas tievi, izstīdzējuši koki ar lielu augstuma un caurmēra attiecību un vienpusējiem vainagiem.
2. Dispersijas analīzē noskaidrots, ka pētītajās audzēs nepastāv būtiskas atšķirības starp bojāto koku īpatsvaru, jo $F = 0,26 < F_{krit} = 3,01$ ($\alpha = 0,05$).
3. Pētījuma rezultāti liecina, ka lielāku uzmanību būtu nepieciešams pievērst priežu jaunaudžu ekosistēmu kopšanai, to kopšanas modeļiem un metodēm.

Summary

After the analyses of interconnection of estimation rate in-between the young growth ecosystems of Scotch pine and snowfall damage, possible to conclude that the main damage of snowfall are creating in the neglected young growth. In this stands are creating thin, lengthy trees (H/D) with unilateral crowns.

Variation analysis has shown that there is no significant difference between the proportion of damaged trees in $F = 0.26 < F_{crit} = 3.01$ ($\alpha = 0.05$).

The results of the research shows that more attention should pay to the cleaning cutting of wood volume per hectare in the young growth ecosystems of Scotch pine and to the methods of cleaning cutting of wood volume per hectare.

Pateicība

Pētījumi veikti par ERAF projekta „*Meža resursu ilgtspējīgas apsaimniekošanas plānošanas lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēma*” finansējumu (līguma Nr. 2010/0208/2DP/2.1.1.0/10/APIA/VIAA/146).

Literatūra

1. Höller P., Fromm R., Leitinger G. Snow forces on forest plants due to creep and glide. *Forest Ecology and Management*, 2009, vol. 257, p. 546–552.
2. Koivusalo H., Kokkonen T. Snow processes in a forest clearing and in a coniferous forest. *Journal of Hydrology*, 2002, vol. 262, p. 145-164.
3. Kopšanas ciršu rokasgrāmata. AS LVM, 2008. 109. lpp.
4. *Meža statistika*. CD – 2011, skatīts 2010.gada 8.decembrī. Pieejams: <http://www.vmd.gov.lv/?sadala=762>
5. *Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs*, MK Noteikumi nr. 892, skatīts 2012.gada 4. aprīlī. Pieejams: http://www.vmd.gov.lv/doc_upl/892.pdf
6. Nesterovs V. (1954) Vispārīgā mežkopība. Rīga, LVI, 1954. 438.-440. lpp.
7. Skudra P., Dreimanis A. Mezsaimniecības pamati. Rīga, Zvaigzne, 1993. 99.-106. lpp.
8. Zālītis P. Mežkopības priekšnosacījumi. Rīga, SIA et cetera, 2006. 109.-110. lpp.

Anotācija. *Viena no problēmām, kas radusies klimatu izmaiņu rezultātā ir snieglaužu bojājumu radītais risks parastās priedes (Pinus sylvestris L.) jaunaudzju ekosistēmās. Klimatam mainoties, ikgadējais izkrītošā sniega daudzums ir kļuvis neparedzams, kā rezultātā ir kļuvis neparedzams arī snieglaužu bojājumu radītais risks. Veicot pētījumu, tika noskaidrotas nepilnības snieglaužu bojājumu riska kontroles un vadīšanas sistēmā parastās priedes jaunaudzju ekosistēmās.*

Atslēgvārdi: *īpatsvars, jaunaudzies, koku vainagi, slaiduma koeficients.*
