

PAPRASTOJO PUŠINIO PJŪKLELIO (*DIPRION PINI* L.) ŽIDINIŲ DINAMIKA RYTŲ LIETUVOJE

Arminas TRUČINSKAS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Miškų ir ekologijos fakultetas, el. paštas: trucinskas.arminas@gmail.com

Santrauka

Pušiniai pjūkleliai yra vieni iš labiausiai paplitusių pušynų kenkėjų Europoje (Meshkova ir kt., 2019). Kadangi Lietuvoje pušinio pjūklelio (*Diprion pini* (L.)) masinio dauginimosi židinių nėra buvę daug, pasigendama informacijos apie pušinio pjūklelio židinių vystymąsi. Todėl straipsnyje siekiama panaudoti skirtingų autorių žinias, bandymų duomenis ir aptarti paprastojo pušinio pjūklelio masinio dauginimosi židinių vystymąsi 2022–2023 m. susiformavusiame židinyje rytų Lietuvoje.

Per 3 paprastojo pušinio pjūklelio generacijas teritorija, kurioje fiksuoti pušų lajų pažeidimai, padidėjo nuo 2 351 ha ploto 2022 metais iki 6 803 ha ploto 2023 metais. Židinio ploto maksimumas nustatytas pasibaigus 2023 m. antrosios pjūklelių generacijos vystymuisi. 2022 metais vidutinis pažeidimų intensyvumas 33,9±2,3 %, pasibaigus 2023 pirmosios generacijos vystymuisi – 61,8±3,4 %, pasibaigus 2023 m. antrosios pjūklelių generacijos vystymuisi – 37,9±2,1 %, 2022 m. dėl antrosios generacijos pušinių pjūklelių vystymosi metu susiformavo masinio dauginimosi židynys. 81,2 % ploto pažeista silpnai (defoliacija iki 50 %). 2023 m. pirmoji kenkėjų generacija padarė didžiausią žalą. 71–100 % pažeisti medynai sudarė 39,8 % teritorijos (tai laikytina kulminacijos faze). Vėliau dalis pušų ataugino spyglius ir defoliacijos intensyvumas sumažėjo. Pirminis židynys perėjo į krizės stadiją, bet išplito ir susiformavo antrinis židynys. Tikėtina, kad 2024 m. silpni–vidutiniai pakenkimai gali būti ir pirminio, ir antrinio židinio teritorijoje teritorijoje, tačiau pažeistas plotas didėti neturėtų.

Reikšminiai žodžiai: paprastasis pušinis pjūklelis, masinio dauginimosi židynys, spyglių nugraužimas, dinamika.

Įvadas

Miškai Lietuvoje atlieka labai svarbų vaidmenį ne tik šalies ekonomikoje, bet ir padeda išlaikyti šalies gamtinį tvarumą bei teikia daugybę socialinių ir ekologinių naudų. 2022–2023 m. didžiausią įtaką Lietuvos medynų būklei darė vabzdžiai (Valstybinė miškų tarnyba, 1968–2023). Per pastaruosius 2 metus Ignalinos rajono teritorijoje fiksuotas Lietuvoje aptinkamo spyglius graužiančio kenkėjo paprastojo pušinio pjūklelio (*Diprion Pini* (L.)) masinio dauginimosi židynys. Šio pušų spygliais besimaitinančio kenkėjo veiklos požymių pradžia pastebėta 2022 m. rudenį ir tęsiasi iki pat 2024 m. Pušiniai pjūkleliai yra vieni iš labiausiai paplitusių pušynų kenkėjų Europoje (Meshkova ir kt., 2019). Paprastasis pušinis pjūklelis dėl savo vystymosi ypatumų per labai trumpą laiką gali sudaryti masinio dauginimosi židinius (Žiogas, 2000), nes per metus geba išvystyti dvi kartas (Meshkova ir kt., 2019). Paprastojo pušinio pjūklelio veikla pušynams gali padaryti labai didelės žalos. Taip yra dėl to, kad paprastojo pušinio pjūklelio lervos aktyviai graužia spyglius, rudenį palikdamos pušis žiemoti visiškai be spyglių. Tai gali turėti įtakos daug didesniam pušų žuvimo mastui pažeistuose plotuose, o tai reiškia ir didesnius nuostolius miškų ūkiui (Krokene, 2014). Nepaisant to, kad mokslininkai yra atlikę daug įvairių tyrimų ir pateikia informacijos apie spyglius graužiančių kenkėjų židinius, skirtingose šalyse pjūklelių masinio dauginimosi židinių vystymosi dinamika skiriasi. Kadangi Lietuvoje pušinio pjūklelio masinio dauginimosi židinių nėra buvę daug, pasigendama informacijos apie pušinio pjūklelio židinių vystymąsi bei pažeidimų intensyvumo dėsninumus. Todėl duomenys apie kenkėjo židinių plotą ir jų dinamiką Lietuvoje turi ne tik teorinę, bet ir praktinę reikšmę.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimas atliktas Ignalinos rajone susiformavusiame paprastojo pušinio pjūklelio masinio dauginimosi židinyje. 2022 m. rudenį Valstybinės miškų tarnybos miško sanitarinės apsaugos skyriaus duomenimis, paprastojo pušinio pjūklelio pažeidimai visų nuosavybės formų miškuose fiksuoti apie 2 300 ha plote, trijų girininkijų teritorijose. Židinio epicentras ir didžioji dalis pažeistų plotų išsidėstę Vaišniūnų girininkijos teritorijoje, Linkmenų miške. Taip pat pakenkimai fiksuoti Minčiagirės bei Kaltanėnų girininkijų teritorijose. 2023 m. pušinio pjūklelio židynys išplito į gretimus plotus. Kenkėjų pažeidimai stebėti apie 7 000 ha plote, Vaišniūnų ir Daugėlišio girininkijų administruojamose teritorijose, Linkmenų, Mikalinės, Smėlynės, Jonlaukio, Vidiškių, Varliankos ir Siurių miškuose.

Pušinio pjūklelio pakenkimų intensyvumas nustatytas 2022 m. lapkričio mėn. (išsivysčius 2022 m. II generacijai), 2023 m. liepos mėn. (2023 m. I gen.) ir 2023 m. spalio mėn. (2023 m. II gen.). Pažeidimas įvertintas vizualiniu metodu tolygiai išdėstytuose apskaitos taškuose apžiūrint medžių lajas ir lyginant jas su modeline visiškai nepažeisto medžio laja. Pagal pakenkimų intensyvumą medynai sugrupuoti į penkias kategorijas pagal lajų defoliaciją: iki 30 % – silpnas nugraužimas, 31–50 % – vidutinis nugraužimas, 51–70 % – stiprus nugraužimas, 71–90 % – labai stiprus nugraužimas ir 91–100 % – visiškas nugraužimas. Pažeistas plotas nustatytas „ArcGIS“ programinės įrangos paketo erdvinės duomenų interpoliacijos IDW (atvirkščiai proporcingo atstumo) metodu, naudojant svorio koeficientą 3. Pradiniai duomenys 2022 m. antrosios pušinio pjūklelio generacijos ir 2023 m. pirmosios generacijos pažeidimams įvertinti surinkti iš 62 tolygiai išdėstytų apskaitos taškų, o dėl prasiplėtusios židinio teritorijos 2023 m. antrosios generacijos pažeidimams analizuoti, duomenys surinkti iš 149 apskaitos taškų.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

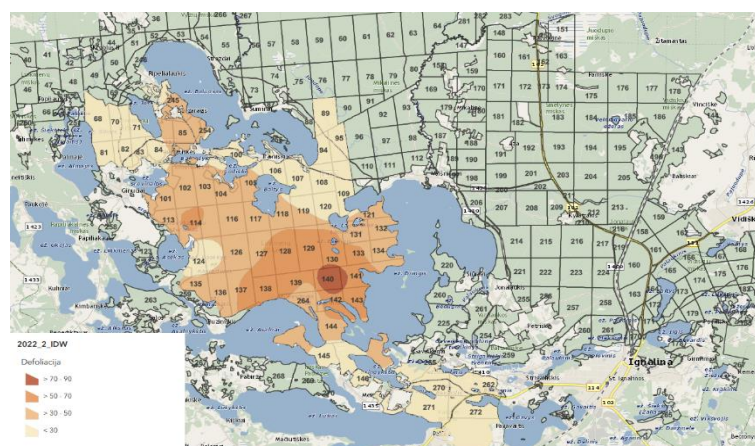
Detaliai išžvalgčius ir sumodeliauvus tolygiai išdėstytuose apskaitos taškuose 2022–2023 m. išsivysčiusių trijų paprastojo pušinio pjūklelio kartų pažeistus pušynų plotus, nustatytas kiekvienos paprastojo pušinio pjūklelio generacijos pažeistas plotas (žr. 1 lentelę). Paaiškėjo, kad pjūklelio masinio dauginimosi židiny, kuris susidarė dėl 2022 m. staiga išaugusios kenkėjo populiacijos, išsidėstė 2 351 ha plote. Šiame plote esantys medynai pažeisti skirtingu intensyvumu nuo 10 iki 90 % (žr. 1 lentelę). 2023 m. pirmoji generacija iš pradinio židinio ribų neišplito ir pažeidimai fiksuoti tame pačiame 2 351 ha plote, tačiau atsirado plotų, kurių pažeidimų intensyvumas buvo didesnis nei 90 % (žr. 1 lentelę). 2023 m. antrosios paprastųjų pušinių pjūklelių generacijos pažeidimai išplito ir fiksuoti 6 802 ha plote. Tai beveik 3 kartus didesnis plotas nei pastarųjų dviejų kenkėjų generacijų (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Paprastojo pušinio pjūklelio pažeistas plotas, ha

Defoliacija	2022 m. II gen.	2023 m. I gen.	2023 m. II gen.
≤ 30%	993	371	2456
31–50%	917	384	1737
51–70%	403	661	1813
71–90%	38	773	754
> 90%	0	162	42
Viso	2351	2351	6802

Vertinant medžių lajų pažeidimų intensyvumo pasiskirstymą kiekvienos pjūklelių generacijos židinių teritorijoje nustatyta, kad 2022 m. 42 % (993 ha) ploto medžių lajos buvo nugrauztos iki 30 % intensyvumu. 31–50 % intensyvumo lajų pažeidimai sudarė 39 % (917 ha), 51–70 % defoliacija užėmė 17 % (403 ha), 71–90 % defoliacija nustatyta 1,6 % (38 ha) masinio dauginimosi židinio ploto. Didesnis nei 90 % medžių lajų pažeidimo intensyvumas nefiksuotas nei viename apskaitos taške. 2023 m. pirmosios generacijos židinyje defoliacija, kurios intensyvumas iki 30 %, užėmė 15,8 % (371 ha) ploto, 31–50 % intensyvumu pažeisti medynai sudarė 16,3 % (384 ha) ploto. 28,1 % (661 ha) visų pažeidimų buvo stiprūs pažeidimai, 32,9 % (773 ha) ploto buvo pažeista labai stipriai. Visiškai nugrauztomis lajomis medynai užėmė 6,9 % (162 ha) ploto. Nustačius 2023 m. II generacijos pažeidimus, kurie išplito į gretimus medynus ir lyginant su prieš tai buvusiais židiniiais, plotas, kuriame fiksuoti lajų pažeidimai, padidėjo beveik 3 kartus. Silpni nugrauzimai iki 30 % sudarė 36,1 % (2456 ha) ploto, vidutinė 31–50 % defoliacija sudarė 25,5 % (1737 ha) ploto, stiprūs ir labai stiprūs pažeidimai sudarė atitinkamai 26,7 % (1813 ha) ir 11,1 % (754 ha) nuo viso fiksuoto židinio ploto. Medynai, kurių lajos pažeistos stipriau nei 90 % intensyvumu, sudarė vos 0,6 % (42 ha) ploto (žr. 1 lentelę).

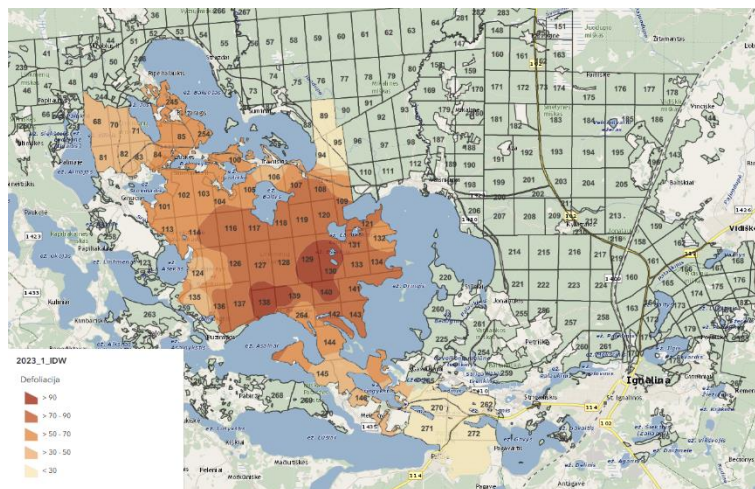
2022 m. antrosios generacijos paprastojo pušinio pjūklelio masinio dauginimosi židinyje didžiausius plotus užėmė silpni ir vidutiniai pažeidimai 81,2 % (1910 ha). Didžioji dalis šių pažeidimų išsidėstė židinio pakraščiuose. Arčiau epicentro išsidėstė smarkūs pažeidimai nuo 51 iki 70 % intensyvumo. Intensyviausiai nugrauztas 38 ha židinio plotas buvo pažeistas 71–90 % intensyvumu (žr. 1 pav.). Masinio dauginimosi židinio pradžioje gausiausiai fiksuoti silpni ir vidutinio stiprumo pažeidimai, nei viename apskaitos taške nenustatytas visiškas lajos nugrauzimas. Apskaitos taškuose (n=62) nustatytas vidutinis lajos nugrauzimas sudarė $33,9 \pm 2,3$ %. 2022 m. intensyviai pušynams kenkė tik vienos pjūklelių kartos lervos, kurių populiacija židinio kilimo stadijoje dar nebuvo pakankamai didelė, kad pajėgtų per labai ribotą laiką labai stipriai pažeisti lajas ir padaryti reikšmingų nuostolių didelėje teritorijoje.



1 pav. Paprastojo pušinio pjūklelio 2022 metų II generacijos pažeistas plotas.

Nagrinėjant 2023 m. pirmosios generacijos pjūklelių padarytus pažeidimus nustatyta, kad kenkėjas pušų spygliams maitinasi tame pačiame 2 351 ha plote. Tačiau, lyginant su 2022 m., pažeidimai tapo daug intensyvesni. Apskaitos taškuose (n=62) vidutinis lajų nugrauzimo intensyvumas padidėjo nuo $33,9 \pm 2,3$ % iki $61,8 \pm 3,4$ %. Skirtingais intensyvumais pažeisti plotai taip pat persiskirstė. Daugiau nei per pusę sumažėjo plotai, kuriuose medynai pažeisti silpnai ir vidutiniškai. Labiausiai augo plotas, kuriame defoliacijos intensyvumas 71–90 % Šis plotas padidėjo nuo 38 ha iki 773

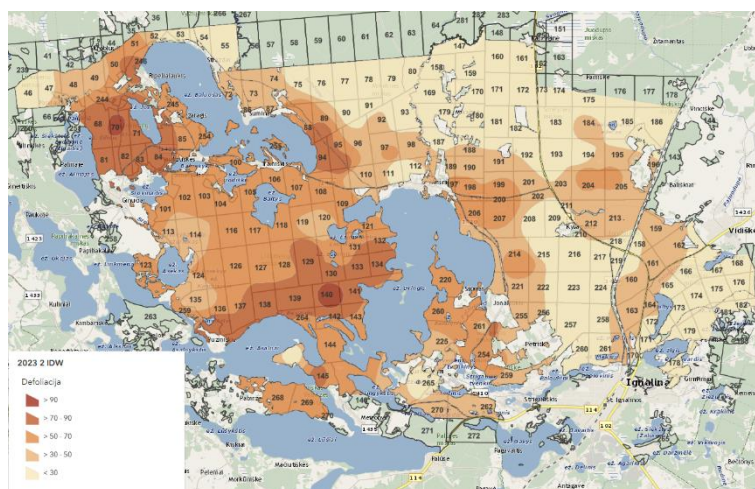
ha. Taip pat židinio epicentre atsirado plotai (162 ha), kuriuose pušų lajos neteko daugiau nei 90 % spyglių. Nustatyta, kad po 2023 m. pirmosios paprastojo pušinio pjūklelio kartos vystymosi 67,9 % (1 596 ha) židinio teritorijos, pušynai buvo pažeisti didesniu nei 50 % intensyvumu. Galima teigti, kad pušinio pjūklelio populiacijos skaitlingumas išaugo itin smarkiai bei židinis pasiekė trečią (erupcinę) fazę. Esant tokiai gausiai populiacijai, tikėtina, kad rudenį besivystančiai naujai kenkėjo kartai gali pritūkti maisto ir vystymasis intensyviausiai pažeistose teritorijose sutriks.



2 pav. Paprastojo pušinio pjūklelio 2023 metų I generacijos pažeistas plotas.

Vertinant 2023 m. antrosios pušinių pjūklelių generacijos pažeidimų plotą bei intensyvumą nustatyta, kad kenkėjų masinio dauginimosi židinis išplito ir pažeidimai pradėti fiksuoti 6 802 ha plote (žr. 3 pav.).

Židinis išplito rytų ir šiaurės rytų kryptimis. Apskaitos vykdytos tolygiai išdėstytuose 149 taškuose. Tačiau vidutinis pažeidimo intensyvumas nebuvo didelis ir sudarė $37,9 \pm 2,1$ %. Didžiausia pušų lajų defoliacija fiksuota pirminio židinio teritorijoje, kuri jau buvo pažeista ankstesnių dviejų pjūklelių generacijų veiklos. Prasipletus buvusiam židiniui, kaip ir 2022 m. pirmosios generacijos pažeidimų metu, didžiausią dalį nuo visų pažeidimų sudarė silpnos ir vidutinio stiprumo defoliacijos medynai, viso 61,6 % (4193 ha) pažeisto ploto. Tokį reiškinį galima paaiškinti tuo, kad teritoriją, kurioje 2023 m. naujai pradėjo kenkti antroji pušinių pjūklelių generacija, galima laikyti antriniu židiniu. Antriniuose židiniuose ir židinio kilimo fazėje visiška defoliacija stebima retai (Žiogas, 2000). Šioje teritorijoje pjūklelių populiacija buvo kilimo stadijoje, kaip ir 2022 m., ir dar nebuvo pakankamai didelė, kad per ribotą laiką viena generacija labai stipriai pažeistų lajas. Lyginant su 2023 m. pirmosios generacijos pakenkimų intensyvumu tuose plotuose, kurie anksčiau buvo nugrauzti labai dideliu intensyvumu ar buvo nugrauzti visiškai, situacija neblogėjo, o gerėjo. Plotų, kuriuose defoliacija didesnė nei 90 %, sumažėjo nuo buvusių 162 ha iki 42 ha. Taip atsitiko dėl to, kad vietovėse, kuriose ankstesnės dvi kenkėjo generacijos labai intensyviai pažeidė lajas, galimai prasidėjo maisto stygius ir paprastojo pušinio pjūklelio lervos migravo į gretimus medynus arba žuvo. Dėl šios priežasties 2023 m. antroje vasaros pusėje smarkiai pažeisti medynai ataugino dalį spyglių, kas ir lėmė defoliacijos intensyvumo sumažėjimą dalyje židinio teritorijos.



3 pav. Paprastojo pušinio pjūklelio 2023 metų II generacijos pažeistas plotas.

Apibendrinant paprastojo pušinio pjūklelio židinio vystymosi eigą Ignalinos rajono teritorijoje, pažeistų plotų bei lajų nugrauzimo intensyvumo dinamiką, galima teigti, kad 2022 m. antrosios kenkėjų generacijos pažeistuose medynuose vidutinis defoliacijos laipsnis buvo nedidelis, židinis – antroje (gausios augimo) fazėje. Šioje fazėje kenkėjų kiekis medynė auga, formuojasi židinis, jo plotas auga, nors patys pažeidimai nėra labai intensyvūs. 2023 m. pirmosios generacijos pjūklelių lervos daug intensyviau pažeidė medynus, židinio teritorijoje pušų lajos buvo nugrauztos labai

smarkiai, o dalyje teritorijos visiškai netekę spyglių. Židiny perėjo į trečią (kulminacijos) fazę, kai kenkėjų populiacija šuoliškai padidėja, o medynai nugrauziami labai intensyviai. 2023 m. antrosios generacijos paprastojo pušinio pjūklelio vystymosi metu, buvusiame židinio epicentre ir teritorijose, kur pušų lajos nugrauztos labai intensyviai, stebėtas pušų lajų būklės gerėjimas. Defoliacijos intensyvumas sumažėjo, židiny perėjo į ketvirtą (krizės) fazę, tačiau gretimuose medynuose, kuriuose anksčiau nebuvo fiksuoti akivaizdūs lajų pažeidimai, susiformavo antrinis masinio dauginimosi židiny. Analizuojant apniktus plotus bei nugrauzimų intensyvumo pasiskirstymą galima teigti, kad antrinis paprastojo pušinio pjūklelio židiny kilimo fazėje. Tolesnis židinio vystymasis labai priklausys nuo kenkėjų sveikatingumo, klimatinų veiksnių bei natūralių parazitų populiacijos, bet paprastai antriniuose židiniuose kenkėjų daroma žala nebūna didelė.

Išvados

1. Per 3 paprastojo pušinio pjūklelio generacijas teritorija, kurioje fiksuoti pušų lajų pažeidimai, padidėjo nuo 2 351 ha ploto 2022 m. iki 6 803 ha ploto 2023 metais. Židinio ploto maksimumas nustatytas pasibaigus 2023 metų antrosios pjūklelių generacijos vystymuisi. 2022 metais vidutinis pažeidimų intensyvumas $33,9 \pm 2,3$ %, pasibaigus 2023 pirmosios generacijos vystymuisi – $61,8 \pm 3,4$ %, pasibaigus 2023 metų antrosios pjūklelių generacijos vystymuisi – $37,9 \pm 2,1$ %

2. 2022 m. dėl antrosios generacijos pušinių pjūklelių vystymosi metu susiformavo masinio dauginimosi židiny. 81,2 % ploto pažeista silpnai (defoliacija iki 50 %). 2023 m. pirmoji kenkėjų generacija padarė didžiausią žalą. 71–100 % pažeisti medynai sudarė 39,8 % teritorijos (tai laikytina kulminacijos faze). Vėliau dalis pušų ataugino spyglius ir defoliacijos intensyvumas sumažėjo. Pirminis židiny perėjo į gesimo stadiją, bet išplito ir susiformavo antrinis židiny. Tikėtina, kad 2024 m. silpni–vidutiniai pakenkimai gali būti ir pirminio, ir antrinio židinio teritorijoje teritorijoje, tačiau pažeistas plotas didėti neturėtų.

Literatūra

1. Krokene, P., 2014. The common pine sawfly? a troublesome relative. *The climate profiteers of the insect world*, December 6, 2014. Prieiga per internetą: <http://sciencenordic.com/content/common-pine-sawfly-%96-troublesome-relative> (žiūrėta 2024 02 13).
2. Meshkova, V., Nazarenko, S., Koliienkina, M., 2019. Diprion pini L. (Hymenoptera, Symphyta, Diprionidae)
3. Population dynamics in the Low Dnieper region. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, 2019, Vol. 61 (1), p. 22–29. Prieiga per internetą : <https://sciendo.com/article/10.2478/ffp-2019-0002> (žiūrėta 2024–02–13).
4. Valstybinė miškų tarnyba, 1968–2023. Miškų sanitarinės būklės metinės apžvalgos. Prieiga per internetą: <https://amvmt.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/misko-sanitarine-apsauga/misku-sanitarine-bukle/> (žiūrėta 2024 02 13).
5. Žiogas, A. ir kt. Miško apsaugos vadovas. 2000. Kaunas, p.91.

THE DYNAMICS OF COMMON PINE SAWFLY (DIPRION PINI L.) FOCI AREAS IN EASTERN LITHUANIA

Summary

Pine sawflies are one of the most common pests of pine forests in Europe (Meshkova V. et al., 2019). In Lithuania, there have not been many mass reproduction outbreaks of the pine sawfly (*Diprion pini* (L.)), and there is a lack of information about the foci dynamics. Therefore, the article aims to use the knowledge of various authors, research data and discuss the development of the common pine sawfly foci that has formed in 2022–2023 in eastern Lithuania.

During three generations of the common pine sawfly, the area where pine crown defoliation recorded increased from 2 351 ha area in 2022 to 6 803 ha area in 2023. The maximum focal area was determined after the end of the development of the second generation of common pine sawfly in 2023. In 2022, the average defoliation intensity – $33,9 \pm 2,3$ %, after the end of the development of the first generation in 2023 – $61,8 \pm 3,4$ %, after the development of the second generation of common pine sawfly in 2023 – $37,9 \pm 2,1$ %. In 2022, due to the development of the second generation of pine sawfly, a focus of mass reproduction was formed. 81,2 % the area is slightly damaged (defoliation up to 50 %). The first generation of pests in 2023 did the biggest damage. 71–100% defoliated stands accounted for 39,8 % territory (it is considered the culmination phase). Later, some of the pines grew needles and the intensity of defoliation decreased. The primary foci went into the extinguishing stage, but spread and formed a secondary foci. It is likely that in 2024 weak–moderate damage may occur in the territory of both the primary and secondary foci, but the damaged area should not increase.

Keywords: common pine sawfly, mass outbreak, foci, defoliation, dynamics.