

ОЦІНЮВАННЯ ШКІДЛИВОСТІ КОМАХ У НЕЗІМКНЕНИХ СОСНОВИХ КУЛЬТУРАХ

В.Л. Мешкова

Український НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Метою досліджень була розробка шкал оцінювання шкідливості комах у незімкнених культурах та впливу пошкодження комахами окремих органів сосни на відпад, приріст і якість стовбурів. Запропоновано шкали для оцінювання поширеності пошкоджень рослин сосни та інтенсивності прояву пошкоджень комахами таких культур за непрямими симптомами. Розраховано вагові коефіцієнти впливу пошкодження комахами окремих органів рослин на їхні життєздатність, приріст і якість стовбура. Розроблено та апробовано алгоритм кількісного оцінювання шкідливості комах у незімкнених культурах.

Ключові слова: комахи-шкідники незімкнених соснових культур, поширеність, інтенсивність прояву пошкоджень, шкідливість.

Оценка вредоносности насекомых в несомкнутых сосновых культурах

В.Л. Мешкова

Целью исследований была разработка шкал оценки вредоносности насекомых в несомкнутых культурах и влияния повреждения насекомыми отдельных органов сосны на отпад, прирост и качество стволов. Предложены шкалы для оценки распространенности повреждений растений сосны и интенсивности повреждения насекомыми таких культур по косвенным симптомам. Рассчитаны весовые коэффициенты влияния повреждения насекомыми отдельных органов растений на их жизнеспособность, прирост и качество ствола. Разработан и апробирован алгоритм количественной оценки вредоносности насекомых в несомкнутых культурах.

Ключевые слова: насекомые-вредители несомкнутых сосновых культур, распространенность, интенсивность проявления повреждений, вредоносность.

Evaluation of insect injuriousness in unclosed pine plantations

V.L. Meshkova

The aim of research was the development of rating scales for insect injuriousness in unclosed pine plantations and for impact of damage of certain pine organs by insects on plants mortality, increment and stem quality. Impact of pine plants damage in unclosed plantations by insects is suggested to evaluate on the base of determination of damaging insect species, damage prevalence and intensity. Prevalence of particular type of damage was calculated as the proportion of plants with such type of damage (in percents), and while summarizing the results it was converted into scores on a four-point scale, where points 1, 2, 3 and 4 correspond to low, medium, large and high intensity of damage of different pine organs (foliage, buds and shoots, stem and branches, root collar and roots). Rating scale of damage intensity takes into account damage assessment by direct and indirect symptoms (defoliation, discoloration, needle length, sanitary condition of the plants). By peer review weighting factors of impact of insect damage of certain organs on pine vitality, increment and stem quality were evaluated. Assessment of pine damage impact confirmed the highest injuriousness of *Hylobius abietis* Linnaeus, 1758, *Hylastes ater* Paykull, 1800, *Hylastes opacus* Erichson, 1836, *Hylastes angustatus* Herbst, 1793, *Hylurgus ligniperda* Fabricius, 1792. The species *Pissodes castaneus* De Geer, 1775, *Acantholyda (=Lyda) hieroglyphica* Christ. 1791, *Evetria duplana* Hb. 1826, *Archips piceana* Linnaeus, 1758 and *Cinara pini* Linnaeus, 1758 were less dangerous. Quantification algorithm for insect injuriousness in unclosed pine plantations has been developed and tested.

Key words: insect pests of unclosed pine plantations, prevalence, intensity of damage, injuriousness.

Вступ. Різні органи сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у перші роки її вирощування в культурах (до зімкнення) пошкоджують багато видів комах. Деякі з них не є лісовими видами, а живляться на молодих рослинах сосни випадково. Не всі пошкодження можуть призводити до ослаблення сосни, зниження приросту та якості стовбура. Найбільшими поширеніс-

ттю у незімкнених соснових культурах і впливом на їхній стан і ріст характеризуються хрущі (Scarabaeidae), великий сосновий довгоносик (*Hylobius abietis* Linnaeus, 1758), короїди (*Hylastes ater* Paykull, 1800, *Hylastes opacus* Erichson, 1836, *Hylastes angustatus* Herbst, 1793, *Hylurgus ligniperda* Fabricius, 1792), крапчастий смолюх (*Pissodes castaneus* De Geer, 1775), поодинокий пильщик-ткач (*Acantholyda* (= *Lyda*) *hieroglyphica* Christ. 1791), літній пагонов'юн (*Evetria duplana* Нб. 1826), листовійка-товстунка (*Archips piceana* Linnaeus, 1758) і соснові попелиці (*Cinara pini* Linnaeus, 1758) (Соколова, 2014).

Унаслідок пошкодження комахами може уповільнитися ріст культур, погіршитися санітарний стан, зменшитися густота, подовжитися термін переведення культур у вкриті лісовою рослинністю землі, а також погіршитися форма стовбурів і внаслідок цього – якість деревини, яку буде одержано через багато років (Мешкова, 2016; Мешкова, Соколова, 2016).

Оцінювання шкідливості комах, які живляться різними органами і тканинами деревець у незімкнених лісових культурах часто ускладнюється неможливістю розрізнити вплив комах, збудників хвороб та абіотичних чинників на приріст і відпад культур. Так шкідлива діяльність цих комах посилюється тим, що вони (переважно пасивно) переносять збудників хвороб сосни або створюють умови для їхнього розвитку, ослаблюючи рослини (Давиденко, Мешкова, 2012; Davydenko et al., 2014; Мешкова и др., 2015б). Особливості поширення, розвитку та шкідливості комах у незімкнених соснових культурах вивчали у багатьох регіонах, у тому числі у Лівобережній Україні. Зокрема було встановлено, що середня щільність популяцій великого соснового довгоносика та короїдів-коренежилів у лісостеповій частині регіону вища, ніж у степовій. Водночас у степовій частині регіону висока принадність культур сосни для цих комах у свіжих сугрудах і суборах компенсується доволі інтенсивним ростом сосни в таких умовах, тому загроза відпаду культур низька, тоді як загроза відпаду сосни в сухих борах степової частини регіону дуже висока незважаючи на меншу принадність насаджень для цих комах (Meshkova et al., 2015). З погляду прогнозування поширення шкідливих комах у лісових культурах і вчасного застосування заходів щодо зменшення їхнього шкідливого впливу актуальним є зіставлення показників заселеності культур тими чи іншими комахами та змін приросту й санітарного стану сосни.

Метою досліджень була розробка шкал оцінювання шкідливості комах у незімкнених культурах та впливу пошкодження комахами окремих органів сосни на відпад, приріст і якість стовбурів.

Матеріал і методи. Основою досліджень є матеріали, накопичені в лабораторії захисту лісу УкрНДІЛГА стосовно поширення шкідливих комах у незімкнених (віком 1–5 років) чистих (однопорідних) культурах сосни та змін показників стану та росту цих культур (Соколова, 2014; Meshkova et al., 2015; Мешкова, 2016; Мешкова, Соколова, 2016). Крім даних щодо реакції рослин сосни на пошкодження комахами було залучено результати дослідів щодо штучної імітації таких пошкоджень (обривання хвої у різні терміни, травмування стовбурців на певній частині їхньої окружності) (Мешкова и др., 2015а), а також щодо оцінювання патогенного впливу офіостомових грибів, пов'язаних із короїдами (Давиденко, Мешкова, 2012; Davydenko et al., 2014).

Результати. Під час оцінювання впливу пошкодження соснових культур комахами нами запропоновано визначати чинник пошкодження, його поширеність та інтенсивність прояву. Поширеність того чи іншого типу пошкоджень визначають як частку рослин із наявністю такого пошкодження (екстенсивність прояву), виражену у відсотках, а під час узагальнення результатів обстеження культур – у балах за чотирибальною шкалою, де бали 1, 2, 3 і 4 відповідають низькій, середній, значній і високій інтенсивності пошкодження окремих орга-

нів сосни. Так за пошкодження лише бічних бруньок та/або пагонів і не більше ніж 20 % від їхньої загальної кількості на дереві інтенсивність прояву пошкоджень оцінюється балом 1. Балом 2 рослину оцінюють у двох випадках: 1 – якщо пошкоджена центральна брунька або загинув центральний пагін, а бічні непошкоджені; 2 – якщо центральна брунька (пагін) не пошкоджена, а пошкоджені бічні становлять 20–50 % від їхньої загальної кількості на дереві. Балом 3 рослину оцінюють, якщо пошкоджена центральна брунька або загинув центральний пагін, а бічні бруньки (пагони) пошкоджені на 50–70 % від загальної кількості на дереві. Балом 4 оцінюють рослини з такими самими пошкодженнями, як і в оцінених балом 3, але бічні бруньки (пагони) пошкоджені на понад 70 % від загальної кількості на дереві. Подібним чином описано ознаки пошкодження хвої, гілок і стовбурів та кореневої шийки.

Пошкодження гілок і стовбурців оцінюють балом 1, якщо ушкоджено 1–3 гілки, а стовбур не ушкоджений. Балом 2 рослину оцінюють за наявності погризів не більше ніж на 50 % гілок на дереві, а на стовбурі – 1–3 невеликих (0,5 см в діаметрі) та неглибоких (деревина не зачеплена) ран, що згодом заростуть. Балом 3 рослину оцінюють за наявності погризів більше ніж на 50 % гілок на дереві, 1–2 глибоких, але невеликих (0,5 см в діаметрі) ран, які згодом заростуть, а також у випадку перегризання стовбура у верхній частині. Балом 4 оцінюють рослини з наявністю декількох поодиноких глибоких ран (до деревини) на стовбурі або декількох глибоких невеликих ран, що злилися, запливли смолою та навряд чи заростуть.

Таблиця 1

Шкала оцінювання інтенсивності прояву пошкодження комахами незімкнених культур сосни за непрямими симптомами

Table 1

Rating scale of intensity of unclosed pine plantations damage by insects using indirect symptoms

Показники	Інтенсивність прояву пошкоджень комахами		
	низька (1 бал)	середня (2 бала)	висока (3 бала)
Дефоліація	до 30 %	30–60 %	понад 60 %
Дехромація	хвоя блідо-зелена	до 50% хвоїнок жовті, руді, бурі	понад 50% хвоїнок жовті, руді, бурі
Довжина хвоїнок	понад 4 см	2–4 см	менше 2 см
Категорія санітарного стану	II–II,9 бала	III–III,9 бала	IV бала і вище

Інтенсивність прояву пошкоджень визначають за бальною оцінкою, шкали якої відрізняються залежно від пошкоджуваного органу рослини й типу пошкоджень, а також з урахуванням особливостей біології окремих видів комах. У випадку безпосереднього пошкодження хвої комахами-хвоєгризами інтенсивність пошкодження оцінюють за рівнем дефоліації, який визначають окомірно у відсотках із точністю до 10 %. Водночас інтенсивність пошкодження окремих органів сосни сисними шкідниками чи пошкодження коріння можна оцінити лише за непрямими симптомами – дефоліацією, дехромацією, довжиною хвоїнок, категорією санітарного стану рослин (табл. 1).

Шляхом експертного оцінювання було визначено, що пошкодження окремих органів рослин у культурах має різний вплив на життєздатність рослин (рівень відпаду), приріст і якість стовбура та оцінені відповідні вагові коефіцієнти (табл. 2).

**Вагові коефіцієнти для оцінювання впливу пошкодження окремих органів сосни
в незімкнених культурах на відпад, приріст і якість стовбурів**

Table 2

**Weighting factors for evaluation the impact of certain pine organs damage by insects in unclosed plantations on
pine mortality, increment and stem quality**

Вагові коефіцієнти впливу	Пошкоджені органи сосни				Сумарні значення
	хвоя	бруньки та пагони	гілки та стовбур	коренева шийка й корені	
–на інтенсивність відпаду рослин	1	1	1	3	6
–на приріст	2	2	2	2	8
–на якість стовбура	0	3	2	0	5
– загального	3	6	5	5	19

Подібні розрахунки здійснені стосовно найбільш поширених шкідників незімкнених культур сосни (табл. 3, 4).

Аналіз даних табл. 4 свідчить про найбільшу потенційну шкідливість великого соснового довгоносика, коренежилів і волохатого лубоїда. Водночас фактична шкідливість цих комах в окремих регіонах і екологічних умовах може дещо варіювати. Так дослідженнями І.М. Соколової (2014) у придонецьких борах визначено сумарну шкідливість великого соснового довгоносика 22 бала, для окремих видів коренежилів – 13–14 балів, для крапчастого смолюха (*Pissodes castaneus* De Geer, 1775) – 8 балів.

Для розрахунку інтенсивності впливу пошкодження комахами незімкнених соснових культур на їхній ріст і стан необхідно шляхом обстеження не менш 50 рослин оцінити частку рослин із наявністю пошкоджень хвої, бруньок і пагонів, кореневої шийки та коренів. Пошкодженість коріння мертвих рослин визначають після їхнього викопування, а живих – за непрямыми ознаками (див. табл. 1). З використанням вагових коефіцієнтів (див. табл. 2) розраховують вплив на приріст, відпад, якість стовбурів і загальний вплив на рослину.

Так, якщо сумарна інтенсивність пошкодження хвої, бруньок і пагонів, гілок і стовбура, коріння становитиме 6, 4, 2 і 2 бала, то з урахуванням вагових коефіцієнтів вплив на відпад сягатиме $6 \cdot 1 = 6$; $4 \cdot 1 = 4$; $2 \cdot 1 = 2$ і $2 \cdot 3 = 6$ балів. Сумарний бал інтенсивності пошкодження, що спричинило відпад, становить $I_v = (6+4+2+6)/(5 \cdot 6)$, де чисельник – сума показників інтенсивності пошкодження всіх органів рослин з урахуванням вагових коефіцієнтів, а знаменник – добуток кількості рослин (у прикладі – 5) і сумарного вагового коефіцієнта впливу на інтенсивність відпаду ($1+1+1+3=6$). $I_v = 18/30 = 0,6$ бала. Подібним чином можна розрахувати вплив на приріст (0,7 бала), якість стовбура (0,64 бала) та загальний вплив на рослину (0,65 бала).

Вплив пошкодження органів сосни окремими видами комах у незімкнених культурах на відпад, приріст і якість стовбурів

Table 3

Impact of pine organs damage by some insect species in unclosed plantations on pine mortality, increment and stem quality

Види комах	Найчастіший рівень пошкодження. бал	Вплив на:		
		інтенсивність відпаду	приріст	якість стовбура
<i>Пошкодження хвої</i>				
Попелиці соснові	2	–	+	+
Хрущі	1	–	+	–
Листовійка-товстунка	1	–	+	–
Пагонов'юн літній	1	–	+	+
Пильщики-ткачі	4	–	+	–
<i>Пошкодження бруньок і пагонів</i>				
Попелиці соснові	2	–	+	+
Довгоносик сосновий великий	4	–	+	+
Волохатий лубоїд	1	–	+	+
Листовійка-товстунка	2	–	+	+
Пагонов'юн літній	3	–	+	+
<i>Пошкодження гілок і стовбурів</i>				
Довгоносик сосновий великий	4	+	+	+
Смолюх крапковий	4	+	+	+
Коренежили	4	+	+	+
Волохатий лубоїд	3	+	+	+
<i>Пошкодження кореневої шийки та коріння</i>				
Хрущі	3	+	+ *	–
Довгоносик сосновий великий	3	+	+ *	–
Коренежили	3	+	+ *	–
Волохатий лубоїд	3	+	+ *	–

Примітка: * – якщо інтенсивність пошкодження 1–2 бала.

Висновки. Вплив пошкодження соснових культур комахами запропоновано оцінювати на основі визначення чинника пошкодження, його поширеності та інтенсивності прояву. Запропоновано чотирибальну шкалу для оцінювання поширеності пошкоджень рослин сосни у незімкнених культурах з урахуванням особливостей пошкодження окремих органів рослин та шкалу оцінювання інтенсивності прояву пошкоджень комахами незімкнених культур сосни за непрямими симптомами. Шляхом експертного оцінювання розраховано вагові коефіцієнти впливу пошкодження комахами окремих органів рослин у культурах на їхні життєздатність, приріст і якість стовбура. Оцінювання впливу пошкодження органів сосни у незімкнених культурах окремими видами комах підтвердило найбільшу потенційну шкідливість великого соснового довгоносика, коренежилів і волохатого лубоїда.

Сумарна оцінка впливу пошкодження сосни окремими видами комах
у незімкнених культурах на відпад, приріст і якість стовбурів (вагові коефіцієнти)

Table 4

Total valuation of impact of pine damage by some insect species in unclosed plantations
on pine mortality, increment and stem quality

Види комах	Найчастіший рівень пошкодження, бал	Сума впливу	Вплив на		
			інтенсивність відпаду	приріст	якість стовбура
Попелиці соснові	4	4	0	2	2
Хрущі	4	3	1	0	2
Довгоносик сосновий великий	11	6	2	2	2
Смолюх крапчастий	4	4	1	2	1
Коренежили	7	6	2	2	2
Волохатий лубоїд	7	7	2	2	3
Листовійка-товстунка	3	4	0	2	2
Пагонов'юн літній	4	4	0	2	2
Пильщики-ткачі	4	1	0	0	1

Розроблено та апробовано у придонецьких борах алгоритм кількісного оцінювання шкідливості комах у незімкнених соснових культурах. У перспективі має бути оцінено валідність вагових коефіцієнтів у інших регіонах.

Література

- Давиденко К.В. Методичні аспекти оцінювання патогенного впливу офіостомових грибів, пов'язаних із короїдами, на саджанці сосни звичайної / К.В. Давиденко, В.Л. Мешкова // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія», 2012, 11. С. 57–63.
- Мешкова В.Л. Методологические подходы к имитации повреждения деревьев сосны насекомыми / В.Л. Мешкова, О.Н. Кукина, О.В. Зинченко, Ю.Е. Скрыльник, Л.Н. Коваль, И.Н. Соколова, С.А. Ерошенко // Известия СПб лесотехнической академии. – СПб, 2015а. – Вып. 211 – С. 270–284.
- Мешкова В.Л. Оценка интенсивности развития болезней хвои и побегов в несомкнутых сосновых культурах / В.Л. Мешкова, Е.В. Давиденко, Л.Н. Коваль // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: материалы 9-й Международной конференции. 19–24 октября 2015 г. Минск – Москва – Петрозаводск / под редакцией В.Г. Стороженко, В.Б. Звягинцева – Минск: БГТУ, 2015б. – С. 136–139.
- Мешкова В.Л. Короеды-корнежили в несомкнутых сосновых культурах, созданных на вырубках / В.Л. Мешкова, И.Н. Соколова Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Красноярск, 19-23 сентября 2016 г. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. – С.133–134.
- Мешкова В.Л. Оценка влияния повреждения насекомыми несомкнутых сосновых культур на их рост и состояние / В.Л. Мешкова // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов культурных растений: от теории к практике: матер. Всерос. конф. с междунар. участием. Москва, 18–22 апреля 2016 г. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. С. 139–140.
- Соколова І.М. Видовий склад, поширеність і шкідливість стовбурових комах незімкнених культур сосни звичайної у Придонецьких борах / І.М. Соколова // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». – 2014. – № 1–2. – С.134–144.
- Davydenko K. Fungi associated with the red-haired bark beetle, *Hylurgus ligniperda* (Coleoptera: Curculionidae) in the forest-steppe zone in eastern Ukraine / K. Davydenko, R. Vasaitis, V. Meshkova, A. Menkis // Eur. J. Entomol. – 2014. – Vol. 111(4). – Pp. 561–565.

Meshkova V.L. Spread and injuriousness of stem insects in unclosed Scots pine plantations in pine forests in Siversky Donets river valley depending on forest site conditions / V.L. Meshkova, I.M. Sokolova, L.M. Koval, A.I. Kochetova, S.O. Yeroshenko // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2015. – Вип. 127. – С.177–186.