

УДК 630.4

© 2015 В. Л. Мешкова¹, Г. В. Байдик²

1. УкрНДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
2. Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

СУЧАСНІ ЄВРОПЕЙСЬКІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЛІСОВОЇ ЕНТОМОЛОГІЇ

Мешкова В. Л., Байдик Г. В. *Сучасні європейські тенденції розвитку лісової ентомології. За матеріалами публікацій 2015 р. з питань лісової ентомології виявлено перспективні напрями досліджень. Це – з'ясування питань, які види комах і за яких умов можуть завдавати шкоду лісовим породам, де поширені ці комах, як прогнозувати поширення та оцінювати шкідливість цих комах і як захищати від них насадження, дерева чи врожай. У зв'язку з потеплінням тривають зміни ареалів, кількості поколінь і шкідливості лісових комах. Зростає загроза збільшення кількості видів та чисельності популяцій комах-фітофагів на енергетичних плантаціях і на плантаціях новорічних "ялинок", необхідність систематичного застосування заходів захисту цих насаджень. Поширення адвентивних видів комах-фітофагів спричиняє необхідність досліджувати особливості їхньої взаємодії з кормовими рослинами та ентомофагами, розробляти заходи захисту лісу. Набувають важливості питання взаємодії комах-фітофагів і збудників хвороб лісу.....* 13 назв.

Ключові слова: лісові комах, поширення, шкідливість, шкідники енергетичних плантацій, шкідники новорічних "ялинок", адвентивні види комах.

Мешкова В. Л., Байдык Г. В. *Современные европейские тенденции развития лесной энтомологии. По материалам публикаций 2015 г. по вопросам лесной энтомологии определены перспективные направления исследований. Это – выяснение вопросов, какие виды насекомых и в каких условиях могут причинять вред лесным породам, где распространены эти насекомые, как прогнозировать распространение и оценивать вредоносность этих насекомых и как защищать от них насаждения, деревья или урожай. В связи с потеплением продолжается изменение ареалов, количества поколений и вредоносности лесных насекомых. Возрастает угроза увеличения количества видов и численности популяций насекомых-фитофагов на энергетических плантациях и на плантациях новогодних "ёлок", необходимость систематического применения мер по защите этих насаждений. Распространение адвентивных видов насекомых-фитофагов вызывает необходимость исследовать особенности их взаимодействия с кормовыми растениями и энтомофагами, разрабатывать меры защиты леса. Становятся важными вопросы взаимодействия насекомых-фитофагов и возбудителей болезней леса.....* 13 назв.

Ключевые слова: лесные насекомые, распространение, вредоносность, вредители энергетических плантаций, вредители новогодних "ёлок", адвентивные виды насекомых

Meshkova V. L., Bajdyk G. V. *Modern European trends of forest entomology development. From publications of 2015 г. on issues of forest entomology, the most important research issues are clarified. They are to recognize, which insect species and in what environmental conditions damage forest trees, where are these pests distributed, how to predict and to assess the spread and injuriousness of pests, and how to protect forest stands. Due to warming the habitats of many insects, their injuriousness and number of generations have changed. The threat of phytophagous insects' accumulation and their population growth increases in the energy plantations and plantations of Christmas trees. Therefore these plantations demand regular protection. Expansion of invasive alien species of phytophagous insects causes the need to investigate their interaction with host plants and natural enemies, to develop protective measures. Research of phytophagous insects' interaction with forest pathogens becomes very important.....* 30 ref.

Kew words: forest insects, spread, injuriousness, pests of energy plantations, pests of Christmas trees, alien insects.

Вступ. Класична лісова ентомологія вивчає лісових комах, їхні топічні та трофічні зв'язки з рослинами, причини збільшення чисельності, вплив на стан і ріст лісів [1, 4]. Здобутки лісової ентомології є підставою для розробки методів прогнозування поширення та шкідливості небезпечних видів комах, їхнього обліку, заходів захисту лісу, у тому числі їхніх технологічних аспектів, розвиток біометоду тощо. Водночас із часом пріоритетні напрями лісової ентомології змінюються. Так після появи ефективних інсектицидів і авіаційного обладнання для обприскування багато досліджень було присвячено питанням технології захисту лісу [1]. У міру зростання площ штучно створених насаджень провідне місце посіли питання захисту від хрущів та великого соснового довгоносика, а у міру розвитку міжнародної торгівлі зростає загроза поширення адвентивних видів комах та їхньої взаємодії з місцевими рослинами та збудниками хвороб [2]. Так само відрізняються акценти у вивченні лісових комах у різних країнах: у регіонах із поширенням ялини найбільшу увагу приділяють короїду типографу, у рівнинних лісах — кохам-хвоєлистогризам, у регіонах із інтенсивним веденням лісового господарства — стовбуровим шкідникам та шкідникам незімкнених культур [3].

З метою координації досліджень із питань лісової науки на Міжнародному конгресі сільського господарства та лісівництва ще в кінці XIX століття було ініційовано створення Міжнародної спілки лісових дослідницьких організацій, або ІОФРО (згідно з аббревіатурою англійської назви — International Union of Forest Research Organizations). ІОФРО розпочала роботу у 1892 році, причому підрозділ «Ентомологія» утворився одним з перших [8].

Нині підрозділ «Ентомологія» входить складовою до розділу «Здоров'я лісу», який охоплює питання впливу абіотичних і природних чинників на ліси, фізіологічні та генетичні реакції дерев на пошкодження, діагностику причин ослаблення лісу, моніторинг стану та захист лісу. Дослідження 12 робочих груп підрозділу «Ентомологія» присвячені різним аспектам лісової ентомології та тісно пов'язані з діяльністю інших підрозділів, які вивчають стійкість дерев, поширення чужорідних видів шкідливих організмів, перенесення патогенів комахами тощо. Тому багато конференцій об'єднують фахівців із різних груп і підрозділів ІОФРО.

Метою цієї роботи було виявлення перспективних напрямів досліджень з лісової ентомології у Європі та аналіз відповідних здобутків.

Матеріали і методи. Сучасні напрями досліджень та відповідні здобутки лісової ентомології проаналізовано за матеріалами офіційного сайту ІОФРО [8] та конференцій 2015 р. з відповідної тематики [5, 6, 10, 12, 13].

Результати. Зазвичай у вітчизняних підручниках розглядають такі екологічні групи лісових комах: хвоєлистогризи, стовбурові шкідники, шкідники молодняків, шкідники коріння, шкідники плодів і насіння, шкідники заготовленої деревини.

Зазначена класифікація має певні недоліки. Зокрема вона не бере до уваги систематичного положення комах, які входять до відповідних груп. Як хвоєлистогризи розглядаються лише представники лускокрилих і пильщиків, хоча подібної шкоди завдають також листоїди, імаго інших комах під час додаткового живлення або їхні личинки. До стовбурових шкідників не зараховується сосновий підкоровий клоп, якого внесено у групу шкідників молодняків. До групи шкідників молодняків входять представники різноманітних таксонів, які пошкоджують коріння, стовбури, хвою, бруньки та пагони, причому деякі види (наприклад, великий сосновий довгоносик) одночасно можуть завдавати шкоду різним органам дерев. Деякі шкідники плодів і насіння на певних етапах розвитку пошкоджують листя, а деякі комахи-листогризи пошкоджують також генеративні бруньки та молоді зав'язі.

Аналіз зарубіжних публікацій свідчить, що підрозділи лісової ентомології та розподіл уваги на відповідні дослідження відрізняються за регіонами та залежно від ролі тих чи інших деревних порід у лісовому господарстві країни.

Так у підручнику «Лісова ентомологія» В. Чієсла (W. Ciesla) [4] окремо розглядаються лускокрилі шкідники листя, незалежно від типів заподіяваних пошкоджень (погризи, міни, скелетування), а окремо — представники інших рядів. Шкідників стовбурів описано у двох групах — в одній короїдів, деревинників, довгоносиків, а в іншій — інших родин твердокрилих, лускокрилих і перетинчастокрилих. Окремими розділами розглядаються сисні комахи та галлоутворювачі. Водночас шкідники верхівок, пагонів та «шкідники лісовідновлення» розглядаються разом. Розділи стосовно комах репродуктивних органів дерев та заготовленої деревини виділені, як і у вітчизняних підручниках.

Фахівцями у результаті аналізу даних за період з 1950–2013 рр. складено перелік 25 шкідників лісу виявлено, найбільш небезпечних у центральній і західній Європі [5].

Серед них

– хвоєгризи: шовкопряд-монашка (*Lymantria monacha* L.: Lepidoptera; Lymantriidae), сосновий п'ядун (*Bupalus piniarius* L.: Lepidoptera; Geometridae), соснова совка (*Panolis flammea* Schiff.: Lepidoptera; Noctuidae), сосновий шовкопряд (*Dendrolimus pini* L.: Lepidoptera; Lasiocampidae), рудий (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) і звичайний (*Diprion pini* L.) соснові пильщики (Hymenoptera: Tenthredinidae);

– листогризи: непарний шовкопряд (*Lymantria dispar* L.: Lepidoptera; Lymantriidae), золотогоуз (*Euproctis chrysorrhoea* L.: Lepidoptera; Lymantriidae), лунка срібляста (*Phalera bucephala* L.: Lepidoptera; Notodontidae), глодова листовійка (*Archips crataegana* Hb.: Lepidoptera; Tortricidae), тополевий листоїд (*Melasoma populi* L.: Coleoptera; Chrysomelidae);

– стовбурові шкідники хвойних порід: великий (*Tomicus piniperda* L.) і малий (*Tomicus minor* Hart.) соснові лубоїди (Coleoptera; Curculionidae; Scolytinae), верхівковий короїд (*Ips acuminatus* Gyll.: Coleoptera; Curculionidae; Scolytinae), короїд типограф (*Ips typographus* L.: Coleoptera; Curculionidae; Scolytinae), короїд-гравер, або халькограф (*Pityogenes chalcographus* L.: Coleoptera; Curculionidae; Scolytinae), крифал західний (*Cryphalus piceae* Ratz.: Coleoptera; Curculionidae; Scolytinae), сосновий підкоровий клоп (*Aradus cinnamomeus* Panzer: Heteroptera, Aradidae);

– стовбурові шкідники листяних порід: плоский дубовий (червоногрудий) вусач (*Phymatodes testaceus*: Coleoptera; Cerambycidae), великий осиковий вусач (*Saperda carcharias* L.: Coleoptera; Cerambycidae), заболонник березовий (*Scolytus ratzeburgi* Jans.: Coleoptera; Curculionidae; Scolytinae) і західний непарний короїд (*Xyleborus dispar* F.: Coleoptera; Curculionidae; Scolytinae);

– шкідники молодняків: хрущі (*Melolontha* spp.: Coleoptera: Scarabaeidae), пагонов'юн зимовий (*Rhyacionia buoliana* Denis, Schiff.: Lepidoptera; Tortricidae), великий сосновий довгоносик (*Hylobius abietis* L.: Coleoptera; Curculionidae).

Усі ці види відомі й в Україні, але деякі з них (зокрема *Phymatodes testaceus*, *Scolytus ratzeburgi*, *Cryphalus piceae*, *Xyleborus dispar*, *Saperda carcharias*, *Melasoma populi*) не згадуються у статистичній звітності, оскільки ці види не завдають відчутної шкоди лісу чи лісовому господарству. Так *Phymatodes testaceus* є переважно технічним шкідником, небезпечним для заготовленої деревини. *Scolytus ratzeburgi* заселяє березу, яку порівняно зрідка вирощують у чистих насадженнях. *Cryphalus piceae* заселяє переважно ялину та ялицю, а додаткове живлення здійснює на листяних породах.

Водночас у списку відсутні такі відомі в Україні види листогризів, як зелена дубова листовійка (*Tortrix viridana* L.: Lepidoptera; Tortricidae), п'ядун-обдирало (*Erannis defoliaria* Cl.: Lepidoptera; Geometridae), дубова чубатка (*Notodonta anceps* Goeze.: Lepidoptera; Notodontidae), дубовий похідний шовкопряд (*Thaumetopoea processionea* L.: Lepidoptera; Thaumetopoeidae), червонохвіст (*Dasychira pudibunda* L.: Lepidoptera; Lymantriidae) та американський білий метелик (*Hyphantria cunea* Drury: Lepidoptera; Arctiidae). Серед стовбурових шкідників не згадані шестизубчастий короїд (*Ips sexdentatus*

Boern.: Coleoptera, Scolytinae), дубовий заболонник (*Scolytus intricatus* Ratz.: Coleoptera; Scolytinae), чорний сосновий вусач (*Monochamus galloprovincialis* Oliv.: Coleoptera; Cerambycidae), синя соснова златка (*Phaenops cyanea* Fabr.: Coleoptera; Buprestidae) дубова двоплямиста вузькотіла златка (*Agrilus biguttatus* Fabr.: Coleoptera; Buprestidae), а серед шкідників незімкнених культур — коренежили (Coleoptera, Scolytinae), літній пагонов'юн (*Evetria (Rhyacionia) duplana* Hb.: Lepidoptera; Tortricidae) тощо.

До списку також не входять шкідники шишок, плодів і насіння, галлоутворювачі, мінери, а також шкідники листя і стовбурів, специфічні для берези, ясена, в'яза та інших лісоутворювальних і супутніх лісових порід.

У зв'язку з інтенсивним веденням лісового господарства та діяльності з лісовідтворення залишається важливою проблема захисту незімкнених насаджень від хрущів і довгоносиків. Для захисту від цих комах використовують лісогосподарські, механічні, хімічні заходи, антифіданти, репеленти, а також ентомофагів, але всі вони є ефективними упродовж нетривалого часу. Внесення у ґрунт високотоксичних інсектицидів заборонено у більшості країн, а менш токсичні швидко розкладаються. Повторне застосування інсектицидів значно збільшує вартість вирощування лісових культур [1, 3].

Малий сосновий довгоносик, або крапчастий смолюх (*Pissodes castaneus* (De Geer.): Coleoptera; Curculionidae) пошкоджує сосну у молодих культурах, ослаблених абіотичними чинниками, корневими гнилями, комахами та іншими тваринами. У Польщі намагалися виявити хімічні речовини, які приваблюють жуків смолюха. Так молоді гілки сосни виділяють грандізол і грандізал, які описані як феромони агрегації ще у 70-ті рр. минулого століття. Випробувані різні типи пасток за формою, кольором, розміщені на землі або підвішені у кронах, заправлені α -піненом, етанолом, грандізолом і грандізалом. Жуки накопичувалися лише у зелених циліндричних пастках, але надавали перевагу запаху свіжих гілок [10].

Короїд-типограф є предметом досліджень у більшості країн Європи [3, 5, 10]. Для нагляду та обліку цього шкідника активно використовують феромонні пастки, а в осередках устанавлюють польові метеостанції. Це дає змогу будувати моделі для прогнозування термінів розвитку та кількості поколінь короїда-типографа. Так виявлено, що у зв'язку зі зміною клімату у Чехії порівняно з даними 50-х рр. минулого століття додалося одне сестринське покоління короїда-типографа, тобто на рівнині стало 2 сестринських покоління, а на висоті 1100 м н. р. м. — 3 сестринських покоління [5].

Разом із типографом ялину часто заселяє короїд-двійник (*Ips duplicatus* Sahl. : Coleoptera, Scolytinae), поселення якого розміщені у верхній частині стовбурів. Оскільки за однакової температури повітря тонка кора прогрівається дужче, у Румунії на висоті 450–500 м н. р. м. короїд-двійник має 3 генерації на рік, а короїд-типограф — лише 2 [5].

У зв'язку зі змінами клімату не тільки збільшилася кількість поколінь полівольтинних видів, але й змінилися ареали деяких комах.

Так у Швеції порівняно зі списком короїдів, складеним у 1950 р., загальна кількість видів зросла з 80 до 90 — на 12,5 %. Зник шести зубчастий короїд, а з'явилися зокрема *Ips cembrae* Heer, *Ips amitinus* Eich. та два неєвропейських види: *Xyleborinus attenuatus* Bland. і *Cyclorhipidion bodoanus* Rtt. [5].

Шовкопряд-монашка здавна відома як шкідник хвойних лісів Європи [4], але як на сході України, так і на півночі Європи її осередки не виникали, хоча в окремі роки поодинокі екземпляри можна було виловити феромонними чи світловими пастками. Експериментально доведено, що яйця шовкопряда-монашки не витримують температури нижчої від -30°C . У 2010–2013 рр. зареєстровано перші спалахи шовкопряда-монашки на двох островах архіпелагу південно-західної Фінляндії [10]. Проведений нами аналіз даних метеостанції Харків свідчить, що мінімальна температура повітря у 2005–2015 рр. становила $-28,3^{\circ}\text{C}$, а у 2010–2015 рр. — $-26,6^{\circ}\text{C}$, тобто, якщо поширення шовкопряда-

монашки на схід не лімітує ще й рівень зволоження, ризик спалахів масового розмноження зростає і на сході України.

На початку ХХ століття похідні ялинові ліси передгір'їв Альп в Австрії та Німеччині охопили хронічні спалахи малого ялинового пильщика (*Pristiphora abietina* Christ.: Hymenoptera, Tenthredinidae), причому осередки виникали на висоті 400–600 м н. р. м. З 2011 р. у тих самих регіонах розпочався спалах гірського ялинового пильщика (*Pachynematus montanus* Zadd.: Hymenoptera, Tenthredinidae), який раніше траплявся лише на висоті 800–1200 м. На відміну від личинок *P. abietina*, які живляться лише новою хвоєю, личинки *P. montanus* живляться також старою хвоєю і можуть спричинити повну дефоліацію дерев, які пізніше заселять короїди. Причиною змін у динаміці популяцій зазначених пильщиків є відмінності термінів і темпів розвитку ялини: за теплої весни бруньки розкриваються раніше, ніж вилітають пильщики із ґрунту. Пильщики характеризуються різною поведінкою під час відкладання яєць: самки *P. abietina* відкладають яйця лише у бруньки, а *P. Montanus* — також на хвою та пагони (до 5 см). Тому за швидшого розвитку пагонів переваги має *P. montanus* [10].

Одним із важливих шкідників лісу в Середземномор'ї є сосновий похідний шовкопряд (*Taumetopoea pityocampa* Den.&Schiff.: Lepidoptera, Notodontidae). Історія його розселення та змін життєвого циклу доволі відображена у багатьох працях [11]. Новим підходом до зменшення чисельності цього виду є накладання на стовбури ловильних поясів-пасток, у які гусениці потрапляють, коли спускаються для лялькування. Застосування такого підходу особливо зручно у населених пунктах, де застосування хімічних інсектицидів заборонено [5].

Сосновий похідний шовкопряд формує спалахи з інтервалом 4–10 років. Він здатний подовжувати діпаузу та відновлювати живлення за сприятливих умов, що ускладнює прогнозування [10].

Представник того самого роду дубовий похідний шовкопряд (*Thaumetopoea processionea* L.), поширений також у західних і південних областях України, не тільки обгризає листя дерев у лісах і населених пунктах, але також спричиняє алергію в людей, оскільки волоски його личинок містять токсин тауметопоеїн. Дослідження у Німеччині свідчать про можливе розширення ареалу цього шкідника у зв'язку з потеплінням [10].

У зв'язку з повсюдним створенням енергетичних плантацій значну увагу вчених останнім часом привертають шкідники тополь, верб, робінії та деяких інших швидкорослих порід. Подібний інтерес до шкідників тополь виявлявся у колишньому СРСР у 50–60-ті рр. минулого століття у зв'язку з масовим створенням захисних насаджень, зокрема полезахисних смуг із цих швидкорослих порід [1]. Після змикання такі захисні насадження втрачали принадність для шкідливих комах, лише під час масових розмножень їх пошкоджували непарний та кільчастий шовкопряди, вербова хвилівка (*Leucoma salicis* L.: Lepidoptera; Lymantriidae), а у разі ослаблення — стовбурові шкідники.

На відміну від захисних насаджень, енергетичні плантації обрізують раз на декілька років, а молода поросль стає так само сприйнятливою до заселення шкідниками та ураження хворобами, як і саджанці. Саме тому збільшується необхідність захисту таких плантацій від тополевого листоїда (*Chrysomela populi* L.: Coleoptera, Chrysomelidae), личинки та жуки якого пошкоджують листя упродовж усього вегетаційного періоду [5].

У Німеччині досліджували ентомофагів тополевого листоїда на енергетичних плантаціях. Так сирфіда *Parasyrphus nigratarsis* (*Parasyrphus nigratarsis* Zetterstedt: Diptera Syrphidae) розвивається на яйцях і личинках тополевого листоїда весною. Її виявлено у 88,5 % кладок. Хальцид *Schizonotus sieboldi* Ratz. (Hymenoptera, Chalcidoidea) заселяє у полі 18–55% лялечок листоїда, *Cleonice callida* (Tachinidae) — лише 0 to 22%. Паразитичний кліщ *Linobia coccinellae* Scopoli (Astigmata: Hermisarcopidae) виявлений у високій щільності на імаго тополевого листоїда, причому на одному жуку нараховано до 60 екземплярів кліща. Водночас лабораторні дослідження показали, що наявність кліщів

на тілі листоїда не впливля на його тривалість життя чи плодючість. Хижаки-генералісти *Pinthaeus sanguinipes* Fabr., та *Arma custos* Fabr. (Heteroptera: Pentatomidae) живилися личинками тополевого листоїда, хижаків імаго не виявлено [10].

Не тільки у Південній Європі, а також у Північній Африці та на Близькому Сході значну увагу приділяють селекції клонів і гібридів тополь, стійких до тополевої попелиці (*Phloeomyzus passerinii* Sign.: Sternorrhyncha: Aphididae), яка розвивається на стовбурах і біля основи гілок дерев віком 6 років [6].

Шкоду тополям у Туреччині завдає *Nycteola asiatica* Krulikovsky (Lepidoptera: Nolidae), яка невідома в Україні як шкідник, мінер листя *Gypsonoma dealbana* Frlich. (Lepidoptera: Tortricidae). Мала тополева темнокрила склівка (*Sciapteron tabaniformis* Rott.: Lepidoptera: Sesiidae) пошкоджує луб і заболонь, а прихованохоботник вільховий (*Cryptorhynchus lapathi* L.: Coleoptera: Curculionidae) заселяє гілки та молоді стовбурці. Згідно з цим серія досліджень присвячена виявленню ентомопатогенних бактерій цих комах та вивченню можливостей їхнього використання для захисту тополь [12]. Оскільки за наявності порослі знижується смертність хижаків, як один із заходів їхнього збереження на енергетичних плантаціях пропонують здійснювати неоднчасне зрізання пагонів на плантації [10].

Таким чином, у результаті створення енергетичних плантацій зростає загроза концентрації та збільшення чисельності комах-фітофагів тополь, верб, робінії та інших швидкорослих порід, а також необхідність систематичного застосування заходів захисту таких насаджень.

Як новорічні «ялинки» (Christmas Trees) у різних країнах вирощують 8–10 видів хвойних порід із родів *Abies* spp., *Picea* spp., *Pinus* spp., *Pseudotsuga* spp. [13]. На сході України це — сосна звичайна чи кримська, у Чернігівській області — ялина європейська, у Карпатах — ялина та ялиця. Питанням вирощування та захисту новорічних «ялинок» на плантаціях було присвячено вже 12 міжнародних конференцій, остання з яких відбулася у Норвегії на початку вересня 2015 року [13].

В Угорщині найбільш шкідливими для ялиці на плантаціях новорічних «ялинок» є попелиці з родів *Dreyfusia* та *Cinara* (Hemiptera: Adelgidae). Серед галлоутворювачів небезпечні для ялини *Sacchiphantes* та *Adelges*, на голубій ялині — *Physokermes* (Hemiptera: Adelgidae), меншою мірою — *Epinotia* sp. та *Cydia pactolana* Zell. (Lepidoptera: Tortricidae). Сосна чорна порівняно стійка до комах, але іноді її пошкоджують пильщики [13].

У Данії як новорічну «ялинку» вирощують ялицю (*Abies nordmanniana*). Важливим шкідником цієї породи є кавказький ялиново-ялицевий хермес (*Adelges (Dreyfusia) nordmannianae*). Цей хермес на Кавказі не завдає значної шкоди, оскільки його основним живителем є ялина *Picea orientalis*, яка поширена на Кавказі, але відсутня у Європі. Тому у Данії хермеси розмножуються лише нестатевим шляхом і лише на *A. nordmanniana*, завдаючи велику економічну шкоду господарствам, які вирощують новорічні ялинки [6]. Дослідження показали, що хермес не виживає на зрізаних деревах та їхніх залишках, тобто ризик поширення шкідника після вирубування дерев на продаж відсутній.

Для захисту від хермеса у Данії раніше використовували піретроїдні інсектициди. Водночас застосування Карате у нормах витрати, ефективних щодо цього шкідника та великого соснового довгоносика, було заборонено екологами. Інші випробувані інсектициди спричиняли знебарвлення хвої, якщо були застосовані після розкриття бруньок. Найбільш ефективним у захисті новорічних ялинок виявився Моспілан [13].

У Великій Британії для захисту новорічних ялинок від хермеса у період до розпускання бруньок застосовують дельтаметрин, під час розпускання бруньок — неонікотиніод тіаклоприд, а у серпні, до утворення воску, — ацетаміприд і флонікамід [13].

Таким чином, основним критерієм захисту плантацій новорічних ялинок від шкідливих комах є збереження декоративності. Використання ввезеного садивного матеріалу збільшує ризик проникнення нових шкідників та зміни їхньої шкідливості у нових умовах.

Останнім часом пильну увагу фахівців з лісової ентомології привертають адвентивні види комах [2, 5, 7].

Так в Італії поширився шкідник чорного та волоського горіхів *Pityophthorus juglandis* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), який має походження з Мексики та південно-західних штатів США. На батьківщині комаха пов'язана з грибом *Geosmithia morbida* Kolarik (Ascomycota: Nurostreeales), який спричиняє рак горіха (Thousand Cankers Disease (TCD) [5].

Азіатський щитник *Halyomorpha halys* (Heteroptera, Pentatomidae), який пошкоджує плодіві дерева, декоративні та польові рослини, проник спочатку у США, а потім у Європу. У 2012 р. його виявлено в Італії, як і інших адвентивних видів, куди вони проникають через морські порти. Серед видів, які поширилися в Італії нещодавно, відомі також в Україні білоакацієва міль-строкатка (*Parectopa robiniella* Clem.) та білоакацієвий мінер (*Macrosaccus robiniella* Clem.) (Lepidoptera, Gracillariidae), білоакацієва листкова галлиця (*Obolodiplosis robiniae* Hald.: Diptera, Cecidomyiidae), західний насінний клоп (*Leptoglossus occidentalis* Heid.: Hemiptera: Coreidae) [5].

Східна каштанова горіхотворка (*Dryocosmus kuriphilus* Yas.: Hymenoptera, Cynipidae), пошкоджує квіткові бруньки каштана їстівного, що завдає великих збитків у Середземномор'ї. Для захисту від неї в Італії налагоджено розмноження та випуск спеціалізованого паразитоїда *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae). Цей захід є дуже витратний, але ефективний [5].

Льмовий пильщик-зигзаг *Aproceros leucopoda* Takeuchi (Hymenoptera: Argidae) проник на Далекий Схід Росії із Японії, а в Україну у 2006 р. — з Європи. У 2003 р. його виявлено в Угорщині та Польщі, у 2011 р. — у Німеччині та Італії [5].

У Європу з Азії з декоративними рослинами проник новий небезпечний шкідник — самшитова міль (*Cydalima perspectalis* Walker : Lepidoptera, Crambidae). Її було виявлено у Німеччині у 2007 р., в Італії — у 2011 р., у Сербії — у 2014 р., вона заселила більшу частину Європи, Туреччину та Кавказ, а понад 3 роки тому самшитову міль включено до сигнального переліку видів Європейської та Середземноморської організації по карантину та захисту рослин (ЄОКЗР / EPPO). Шкідник є небезпечним для видів *Buxus spp.*, особливо якщо він трапляється разом із інвазійним грибним патогеном також азіатського походження *Cylindrocladium buxicola* [10]. Самшитова міль зимує у молодшому або середніх віках у листі. Може розвиватися 1–4 генерації на рік залежно від клімату.

Для захисту декоративних посадок від самшовитої молі застосовують хімічні інсектициди та бактеріальні препарати. Специфічних паразитоїдів цього виду в Європі не виявлено, а ентомофаги-генералісти знищують незначну частку личинок і лялечок [10].

Розширення переліку інвазійних адвентивних видів комах-фітофагів спричиняє необхідність досліджувати їхні біологію, фенологію та екологію в нових умовах, взаємодію з кормовими рослинами та природними ворогами, розробляти заходи захисту рослин.

У різних регіонах збільшується увага дослідників до вивчення питань взаємного впливу на дерева комах-фітофагів і збудників хвороб лісу. Так у Швейцарії досліджували взаємодію двох інвазійних організмів — гриба *Cryphonectria parasitica* та азіатської (східної) каштанової горіхотворки *Dryocosmus kuriphilus* [6]. Унаслідок діяльності горіхотворки зменшується урожай плодів, а гриб спричиняє рак кори стовбура та гілок. Доведено, що гриб заселяє спочатку мертві тканини, з яких вилетіла горіхотворка, а потім проникає у ближчі гілочки й утворює нові пухлини [6].

У Сербії досліджено взаємодію патогенних видів роду *Phytophthora* з непарним шовкопрядом (*Lymantria dispar*). У досліді гусениці з'їдали в 4 рази більшу площу листків дуба *Q. rubra*, зібраних з дерев, інфікованих *P. plurivora*, ніж з неінфікованих, та краще розвивалися на інфікованому листі [6]. Показано, що в такому листі зростає вміст азоту, розчинного білка та води [9]. У другому досліді сіянці *Q. ilex* штучно інфікували *P. cinnamomi* та підсаджували гусениць непарного шовкопряду в різній послідовності. Найбільший відпад рослин виявлено у варіанті, коли об'їдання листя гусеницями передувало інфікуванню грибом. У третьому досліді пророщували жолуді, зібрані зі здорових та інфікованих фітофторою дерев *Q. ilex*. На одержані шестимісячні сіянці підсаджували гусениць непарного шовкопряду. Було виявлено, що інтенсивніше пошкоджувалися гусеницями сіянці, вирощені із жолудів, зібраних із здорових дерев, ніж з інфікованих. Одержані дані свідчать, що потомство інфікованих фітофторою дерев менш сприйнятливі до пошкодження гусеницями непарним шовкопрядом [6].

Таким чином, питання взаємодії комах-фітофагів і збудників хвороб лісу, зокрема черговості заселення дерев комахами та ураження хворобами, механізмів перенесення комахами збудників хвороб, взаємного негативного впливу комах і збудників хвороб на стан і ріст насаджень набувають важливості.

Висновки. Дослідження лісової ентомології мають бути спрямовані насамперед на з'ясування питань, які види комах і за яких умов можуть завдавати шкоду лісовим породам, де вони поширені, як прогнозувати поширення та оцінювати шкідливість цих комах і як захищати від них насадження, дерева чи врожай.

У зв'язку з потеплінням змінилися ареали багатьох комах, їхня шкідливість і кількість поколінь полівольтинних видів.

Зростає загроза концентрації та збільшення чисельності комах-фітофагів тополь, верб, робінії та інших швидкорослих порід на енергетичних плантаціях, а також необхідність систематичного застосування заходів їхнього захисту.

Як новорічні «ялинки» в різних країнах вирощують види з родів *Abies* spp., *Picea* spp., *Pinus* spp., *Pseudotsuga* spp. Основною метою захисту плантацій новорічних «ялинок» від шкідливих комах є збереження декоративності. Використання ввезеного садивного матеріалу збільшує ризик проникнення нових шкідників та зміни їхньої шкідливості у нових умовах.

Розширення переліку інвазійних адвентивних видів комах-фітофагів спричиняє необхідність досліджувати їхні біологію, фенологію та екологію в нових умовах, взаємодію з кормовими рослинами та природними ворогами, розробляти заходи захисту рослин.

Набувають важливості питання взаємодії комах-фітофагів і збудників хвороб лісу, зокрема черговості заселення дерев комахами та ураження хворобами, механізмів перенесення комахами збудників хвороб, взаємного негативного впливу комах і збудників хвороб на стан і ріст насаджень.

Бібліографічний список: 1. Мешкова В. Л. Достижения и задачи защиты леса в Украине / В. Л. Мешкова // Вестник ПГТУ. Лес. Экология. Природопользование. — 2014. — № 2(22). — С. 5–20. 2. Мешкова В. Л. Адвентивні шкідливі організми в лісах України / В. Л. Мешкова, В. П. Туренко, Г. В. Байдик // Вісник ХНАУ. Серія «Фітопатологія та ентомологія». — 2014. — № 1–2. — С. 112–121. 3. Мешкова В. Л. Міжнародні конференції із захисту лісу у міжнародний рік лісів / В. Л. Мешкова // Лісовий і мисливський журнал. — 2011. — № 5. — С. 5–7. 4. Ciesla W. Forest Entomology / W. Ciesla — Wiley-Blackwell, 2011. — 416 pp. 5. Fluctuation of Insects and Diseases/ Programme / Abstracts of IUFRO 7.03.10" Methodology of forest insect and disease survey in central Europe" Working Party Meeting. — San Michele all'Adige, Italy 22.06.2015–26.06.2015. — 2015. — 60 pp. 6. Fifth International Workshop on the Genetics of Host-Parasite

Interactions in Forestry: Novel challenges and opportunities for resistance to pests and pathogens / Abstracts of IUFRO 2.02.15, 2.02.20, 7.02.05, 7.03.11 Working Party, 23–28 Aug 2015, Orléans, France. — IUFRO, 2015. — Електронний ресурс. Режим доступу: <https://colloque.inra.fr/tree-parasite-interactions2015/Abstracts>. **7. Hitchcox M.** Safeguarding against future invasive forest insects / M. Hitchcox // Tree Planters' Notes. — 2015. — Volume 58, Number 1. — Pp. 27–36. **8. IUFRO** – International Union of Forest Research Organizations/ Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.iufro.org>. **9. Milanović S.** Belowground infections of the invasive *Phytophthora plurivora* pathogen enhance the suitability of red oak leaves to the generalist herbivore *Lymantria dispar*. / S. Milanović, J. Lazarević, D. Karadžić, I. Milenković, L. Jankovský, A. Vuleta, A. Solla // Ecological Entomology. — 2015/ doi: 10.1111/een.12193. **10. Population** dynamics and integrated control of forest defoliating and other insects / Book of abstracts of joint IUFRO WP 7.03.07 "Population Dynamics of Forest Insects", IUFRO WP 7.03.06 "Integrated management of forest defoliating insects", and IUFRO WP 7.03.13 "Biological control of forest insects and pathogens" Working Party Meeting, Sopot (Poland), September 28 — October 2, 2015. — Sopot (Poland), 2015. — 83 pp. **11. Processionary** Moths and Climate Change: An Update / Alain Roques ed. — Springer Dordrecht Heidelberg New York London, 2015. — 440 pp. **12. Reforestation** Challenges / Book of abstracts: International conference, Belgrade, 03–06 June 2015 / Ivetić, V., Ćirković-Mitrović, T. (eds.). — Belgrade, 2015. — 143 pp. **13. The 12th** International Christmas Tree Research and Extension Conference, Honne, Norway 6th — 11th September 2015 // NIBIO BOOK. 2015. — Vol. 1, No 1. — 68 pp.

Одержано редколегією 5.11.2015 р.

E-mail: valentynamechkova@gmail.com