

УДК 630.4

© 2017 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

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ДОСЛІДЖЕНЬ З ЛІСОВОЇ ЕНТОМОЛОГІЇ (ЗА МАТЕРІАЛАМИ ЮВІЛЕЙНОГО КОНГРЕСУ ІЮФРО)

Мешкова В. Л., Байдик Г. В. Перспективні напрями досліджень з лісової ентомології (за матеріалами ювілейного конгресу ІЮФРО). Висвітлені перспективні напрями досліджень з лісової ентомології, визначені у матеріалах останнього конгресу ІЮФРО: поширеність і шкідливість лісових комах в умовах зміни клімату; проникнення адвентивних видів на нові території, методи виявлення цих комах, а також захист від шкідливих комах штучних лісів, зокрема насінневих плантацій. Обговорено особливості впливу зміни клімату на життєві цикли фітофагів, на синхронність їхнього розвитку з кормовими рослинами та ентомофагами, на стійкість дерев до пошкодження, а також на поширення комах у нові території і на нові кормові рослини. Висвітлено особливості використання так званих "дозорних" видів рослин (sentinel plants) для оцінювання ризику поширення адвентивних шкідливих організмів. Обґрунтована важливість вивчення поширення й розвитку шкідників плодів, шишок і насіння, які можуть суттєво вплинути на динаміку популяцій окремих видів дерев та ефективність лісовідтворення.

..... 8 назв.
Ключові слова: ІЮФРО (Міжнародна спілка лісових дослідницьких організацій), зміна клімату, сезонний розвиток комах, адвентивні види, "дозорні" рослини.

Мешкова В. Л., Байдик Г. В. Перспективные направления исследований по лесной энтомологии (по материалам юбилейного конгресса ИЮФРО). Освещены перспективные направления исследований по лесной энтомологии, определенные в материалах последнего конгресса ИЮФРО: распространенность и вредоносность лесных насекомых в условиях изменения климата; проникновение адвентивных видов на новые территории, методы обнаружения этих насекомых, а также защита от вредных насекомых рукотворных лесов, в частности, семенных плантаций. Обсуждаются особенности влияния изменения климата на жизненные циклы фитофагов, на синхронность их развития с кормовыми растениями и энтомофагами, на устойчивость деревьев к повреждению, а также на распространение насекомых в новые территории и на новые кормовые растения. Освещены особенности использования так называемых "дозорных" видов растений (sentinel plants) для оценки риска распространения адвентивных вредных организмов. Обоснована важность изучения распространения и развития вредителей плодов, шишек и семян, которые могут существенно влиять на динамику популяций отдельных видов деревьев и эффективность лесовозобновления.

..... 8 назв.
Ключевые слова: ИЮФРО (Международный союз лесных исследовательских организаций), изменение климата, сезонное развитие насекомых, адвентивные виды, "дозорные" растения.

Meshkova V. L., Bajdyk G. V. Perspective issues of research on forest entomology (in the wake of IUFRO congress to its 125th anniversary). Perspective issues of research on forest entomology have been highlighted in the last IUFRO congress. They are spread and injuriousness of forest insects in conditions of climate change, penetration of adventive species in new regions, methods of detection for these insects, as well as protection of artificial forest plantations (particularly seed orchards) from insect pests. Peculiarities of climate change impact on phytophags' life cycles, on synchrony of their development with food plants and entomophags, on tree resistance to damage as well as to insects spread to new area and new food plants are discussed. Peculiarities of use so called "sentinel" plants for risk evaluation of adventive injurious organisms spread are highlighted. The importance of spread and development investigation of fruit, cone and seed pests, which can significantly affect the population dynamics of certain tree species and effectiveness of forest renewal, has been substantiated

.....8 Ref.

Key words: IUFRO (International Union of Forest Research Organizations), climate change, seasonal development of insects, adventive species, "sentinel" plants.

Вступ. Ліси поширені в усіх регіонах земної кулі, на різних широті й висоті над рівнем моря, де лише можливий ріст дерев, за винятком територій, де вони знищені внаслідок природних катастроф чи діяльності людини [6]. Ліси мають неоціненне екологічне, економічне та соціальне значення, надають специфічні товари та послуги, очищують повітря, регулюють ґрунтоутворення, поверхневий стік, запобігають ерозії ґрунту, є місцями перебування тварин і відпочинку людей. Ліси сприяють регулюванню клімату завдяки запасанню вуглецю та складним фізичним, хімічним і біологічним процесам, які впливають на енергетику планети. Водночас лише здорові ліси можуть виконувати свої численні функції. Серед чинників ослаблення лісів важливе місце посідають шкідливі комахи. Вивченню особливостей біології та екології цих комах із метою пом'якшення їхнього негативного впливу на стан лісів присвячена діяльність багатьох наукових і навчальних установ, численні регіональні та міжнародні форуми.

Найбільш значним форумом 2017 року є конгрес Міжнародної спілки лісових дослідницьких організацій (International Union of Forest Research Organizations — IUFRO — ІУФРО), який відбувся 18–22 вересня 2017 року у Фрайбурзі (Німеччина) в ознаменування 125-ї річниці заснування цієї організації під девізом «Взаємозв'язок лісів, науки та людей» [7]. Серед 161 сесії конгресу 23 (одна сьома!) були присвячені питанням стану лісів, або здоров'я лісу, у тому числі впливу зміни клімату й техногенного забруднення на ліс, його фауну і флору, взаємодію особин різних трофічних рівнів (комахо-фітофагів і дерев, ентомофагів і фітофагів) [4]. Загалом у межах діяльності ІУФРО питання лісової ентомології (часто разом із питаннями лісової фітопатології) розглядають 13 робочих груп ІУФРО, зокрема «Патогени та комахи у розсадниках», «Екологія та управління популяціями ксилофагів», «Популяційна динаміка лісових комах», «Методологія обліку лісових комах і патогенів у Центральній Європі», «Інвазійні види та міжнародна торгівля», «Біологічний контроль лісових комах і патогенів» [3, 6].

Метою цієї роботи було висвітлення перспективних напрямів досліджень з лісової ентомології у світі, визначених у матеріалах конгресу ІУФРО 2017 року.

Матеріали і методи. Сучасні напрями досліджень та відповідні здобутки лісової ентомології проаналізовано за матеріалами офіційного сайту ІУФРО [6] та матеріалів останнього конгресу ІУФРО [7].

Результати. Аналіз матеріалів конгресу ІУФРО свідчить, що згідно з прогнозами, температура повітря зростатиме ще не менше 100 років. Одночасно на значній території планети зменшиться кількість атмосферних опадів, почастишають катастрофічні явища (посухи, повені, пожежі й урагани), підвищиться вміст двоокису вуглецю, озону та азоту у складі повітря, що впливатиме на життєздатність рослин і тварин [7]. Екологічні умови у кожному регіоні можуть втратити принадність для нині поширених видів і збільшити її для адвентивних (чужорідних) видів, які в нових умовах одержать переваги над місцевими

видами. Серед цих видів деякі мікроорганізми, гриби, комахи та інші організми, які були безпечними на батьківщині, у нових умовах стануть шкідниками.

У міру підвищення температури повітря стали більш ранніми терміни початку вегетаційного періоду. Водночас прогрівання повітря та ґрунту відбувається неодноразово, що спричиняє порушення синхронності розвитку комах-фітофагів і їхніх кормових рослин, а ентомофагів із фітофагами. Так гусениці вилуплюються з яєць, які знаходяться у кронах, швидше, ніж виростає листя, оскільки розвиток бруньок починається лише після прогрівання ґрунту у зоні коріння дерев і відновлення їхнього сокоруху. Тому листя часто пошкоджується, коли брунька щойно почала розкриватися, і гусениці з'їдають суцільні пагони, які формуються у бруньках. Ентомофаги, які зимують у лісовій підстилці, вилітають і спроможні пройти додаткове живлення на квітучих рослинах лише після прогрівання підстилки, а на той час гусениці вже досягають віку, за якого ентомофаги неспроможні їх заразити.

Дослідники з Японії та Єгипту [7, № 1237] вивчали особливості розвитку листоїдів на листі японської білої берези. У польових умовах листоїди пошкоджували більшою мірою листя берез, які росли вздовж доріг, ніж дерева у парку чи лісі. Хімічний аналіз листя виявив у ньому високий вміст окислів азоту (NO_x), які є прекурсорами озону, а також низький вміст захисних речовин (загальних фенолів і конденсованих танінів).

Ці самі автори в експерименті жуків листоїдів годували листям сянців і молодих дерев берези, яку вирощували у звичайних умовах та за штучно підвищеної вдвічі концентрації озону у повітрі. Виявилось, що у цьому випадку жуки також надавали перевагу листю берез, вирощених в умовах більшого вмісту озону. Дослідники вважають, що причиною меншої принадності листя для листоїдів в умовах підвищеного вмісту озону є гальмування синтезу захисних речовин.

Одним із наслідком зміни клімату є зміна ареалів дерев та їхніх фітофагів. У менш сприятливих умовах зростає смертність певних видів і зменшується плодючість, а у більш сприятливих смертність зменшується, а плодючість зростає. Зазвичай окремі особини мігрують на певні відстані, щоб потрапити у найбільш сприятливі умови. Можливість пасивного перенесення комах суттєво зросла у міру розвитку міжнародної торгівлі, туризму та потоків транспорту. Багато особин під час таких міграцій гинуть, а найбільш життєздатні адаптуються до нових умов, зокрема до нової кормової рослини, збільшують плодючість, і їх виявляють лише, коли вони починають заподіювати помітну шкоду [7].

Частка лісових комах серед адвентивних видів зазвичай не перевищує 10 %, але саме вони завдають найбільших збитків, оскільки лісові екосистеми формуються століттями. Так, величезні економічні збитки спричинило поширення непарного шовкопряда (*Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758): Lepidoptera: Lymantriidae), ільмових заболонників (*Scolytus sp.*: Coleoptera: Curculionidae) та ясенної смарагдової златки (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888: Coleoptera: Vuprestidae) у США, лубоїда *Dendroctonus valens* LeConte, 1860 (Coleoptera: Curculionidae) — у Китай, соснових рогахостів — у Південну Африку та Австралію. На територію Росії останнім часом проникли ясеневі смарагдова златка, уссурійський поліграф (*Polygraphus proximus* Blandford, 1894: Coleoptera: Curculionidae), платановий клоп-мереживниця (*Corythucha ciliate* (Say, 1832: Heteroptera, Tingidae), каштановий мінер (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986; Lepidoptera: Gracillariidae). Серед них найбільш відчутні збитки заподіяв уссурійський поліграф, який поширився на території Сибіру [1].

Ільмовий пильщик-зигзаг (*Aproceros leucopoda* Takeuchi, 1939: Hymenoptera: Argidae) потрапив у Європу з Далекого Сходу. Його виявлено у Польщі та Угорщині у 2003 році, а в Україні — у 2006 р. у Луганській і у 2009 р. у Харківській областях, у 2014 р. — у Запорізькій і Донецькій, а у 2015 р. — у Ростовській області, Краснодарському та

Ставропольському краю, Криму та Північному Кавказі. Найдужче пошкоджує в'яз *Ulmus pumila*, але трапляється також на *U. minor* і *U. glabra* [1].

Серед адвентивних видів із сисним ротовим апаратом на території України (Харківська, Херсонська, Луганська області) виявлений насінний клоп-крайовик (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910: Hemiptera: Coreidae) [1].

Потенційну загрозу поширення в лісах України має ясенова смарагдова вузькотіла златка, яка походить із Далекого Сходу та Китаю, де не завдає шкоди. Після проникнення у США та Канаду шкідник спричинив загибель насаджень ясенів пенсильванського (*Fraxinus pennsylvanica*) та звичайного (*F. excelsior*) і великі економічні збитки. Декілька років тому ясенова смарагдова вузькотіла златка потрапила у Москву, а звідти поширилася у Європейській частині Росії. Зокрема її виявлено у Воронежській області, що недалеко від кордону з Україною [7].

Азійський вусач (*Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853)): Coleoptera: Cerambycidae) вважається небезпечним карантинним шкідником у Північній Америці, Європейській Спліці та Україні, хоча поки що не виявлений на території України. Батьківщиною виду є Китай і Корея, він поширився у США, а з 2001 року — в Європу, де заселяє стовбури та гілки кленів, платанів, бука, гіркокаштана, тополі, верби та берези [7].

Чому і коли адвентивні види є більш небезпечними, ніж місцеві?

По-перше, місцеві екосистеми завдяки високому біорізноманіттю є стійкішими до дії несприятливих екологічних чинників і щодо проникнення нових видів. Тому адвентивні види мають більший шанс закріпитися у природних екосистемах, порушених унаслідок пожежі, повені, ерозії, техногенного забруднення, або у штучних екосистемах — агроценозах, зелених насадженнях населених пунктів, лісових культурах, насінних плантаціях тощо.

По-друге, у випадку проникнення нових видів у нові регіони зростає пряма конкуренція з місцевими видами за місця перебування або корм.

По-третє, адвентивні види можуть перенести на собі чи в собі патогенів чи паразитів під час свого переселення в нові регіони або самі бути паразитами.

По-четверте, вибіркове пошкодження чи заселення адвентивними видами окремих порід дерев та їхня загибель призводять до зміни складу насаджень, а разом із цим до зникнення багатьох організмів (безхребетних, грибів, мохів тощо), пов'язаних із цими породами, а також — до порушення циклів поживних речовин у екосистемах [1].

Водночас аналіз даних щодо поширення адвентивних видів комах свідчить, що більшість їх проникають несподівано й відсутні у Переліках карантинних видів. Тобто карантинна служба веде нагляд за одними видами (які або відсутні, або давно вже акліматизувалися, як, наприклад, американський білий метелик), а поширюються зовсім інші.

З метою якомога більш раннього виявлення адвентивних видів сформувався новий напрям — використання так званих «дозорних» видів рослин (sentinel plants), які ростуть за межами їхнього природного ареалу (зокрема у ботанічних садах і дендропарках) і надають унікальну можливість зрозуміти та прогнозувати потенційну загрозу стану рослин країни — вони як «дозорні» в чужому краї [7 — № 2441, № 2721, № 2909].

Основним результатом дій у межах проекту COST «Глобальна система розсадників як система раннього попередження проникнення адвентивних шкідників і хвороб в Європі» (Global network of nurseries as early warning system against alien tree pests = Global warning) є «Польовий poradnik для визначення причин пошкодження дозорних рослин» [8]. Його передбачається використовувати для виявлення потенційно інвазійних шкідників (комах і хвороб) під час нагляду у ботанічних садах та у спеціальних розсадниках.

Він включає основні положення щодо визначення причин пошкодження рослин, збирання та збереження зразків, опис типів пошкоджень із ілюстраціями.

Окремо розглянуті пошкодження та ураження листя (хвої), репродуктивних органів, стовбурів і гілок, пагонів і бруньок, коренів і кореневої шийки рослин. Так наведено типи пошкодження листя листяних порід членистоногими (скелетування, вигризання отворів, відгризання шматків листків, грубе об'їдання, закручування та скручування, утворення галів, заплігання павутини, мінування, наявність слини, піни, воску). Також проілюстровані типи ураження листя збудниками хвороб і абіотичними чинниками (посухою, морозом, внаслідок нестачі поживних речовин, у результаті забруднення повітря, отруєння пестицидами та гербіцидами). Наведено перелік можливих причин тих або інших типів пошкоджень чи уражень. Описано процедуру інформування відповідальних органів у разі виявлення адвентивного виду шкідливих організмів. Наведено глосарій термінів [8].

Розробниками проекту передбачено створення глобальної мережі розсадників для раннього виявлення адвентивних шкідників, зокрема на видах рослин азіатського походження виявляють шкідників, небезпечних для Європи. У перших подібних розсадниках, які було влаштовано у Китаї, за два роки виявили на дозорних рослинах понад 100 видів комах, причому понад 90 % асоціацій комах-рослина раніше не були відомі з літератури, а понад 70 % — нові для науки. За попередніми прогнозами існує висока ймовірність інтродукції в Європу 9 % із 223 знахідок і помірна ймовірність — стосовно 8 % видів [7].

Необхідність удосконалення методів виявлення й обліку комах обумовлена насамперед важливістю вчасного виявлення адвентивних видів, оцінювання рівня чисельності місцевих видів, а також — термінів появи та масового льоту представників окремих поколінь чи триб.

Із цією метою в багатьох країнах виробляють феромонні пастки та синтезують різноманітні речовини, які є аналогами статевих чи кормових аттрактантів.

Дослідження ефективності використання таких речовин спрямовані на визначення ефективної конструкції, кольору пасток, типу диспенсера, складу прилипачів, а також відстані, з якої приваблюються комахи [7 — № 127, № 128, № 343, № 1869, № 3931].

Так було встановлено, що короїдів найсильніше приваблюють чорні пастки, а златок — зелені. Водночас у Польщі та Канаді зелені пастки приваблювали вусачів сильніше, ніж чорні та пурпурові, а у Китаї — навпаки [7 — № 866].

Адвентивні види стовбурових шкідників проникають у нові країни з транспортом, контейнерами, пакувальною тарою, меблями, живими рослинами, насінням, живцями та садивним матеріалом. У зв'язку із цим італійські вчені пропонують виставляти феромонні пастки у великих портах, у листяному лісі поблизу них та на звалищах деревних відходів [7 — № 1290].

В Австрії вже близько 10 років використовують спеціально тренуваних собак для виявлення дерев, заселених стовбуровими шкідниками, зокрема азійським вусачем *Anoplophora glabripennis*. У першій серії тестування ефективності методу збирали біоматеріал із запахом цього вусача (живих личинок, екскременти, заселену деревину) та вміщували в порожні будівельні блоки, невидимі для собак і собаководів. У 85–93 % випадків собаки вірно виявили блоки з наявністю такого матеріалу. У другому тесті, коли тирсу з місць живлення вусача ховали на стовбурі на висоті 1,8 м або біля його основи, собаки розпізнали 75–88 % таких дерев [7 — № 1438].

Доволі багато уваги приділяється вивченню поширення шкідників плодів, шишок і насіння, оскільки такі комахи можуть суттєво вплинути на динаміку популяцій окремих видів дерев, на ефективність програм одержання генетичного поліпшених лісових рослин і на ефективність лісовідтворення [7 — №2355].

У багатьох країнах насіння для створення лісових культур одержують на спеціальних насінневих плантаціях, на яких висаджують дерева з відомими генетичними

властивостями та здійснюють специфічні види догляду, спрямовані на формування невисокої й нещільної, але розкидистої крони. За таких умов формується більша кількість плодів чи шишок, ніж у лісі, але дужче приваблюються також шкідливі комахи. Для запобігання заселенню шишок, плодів чи насіння шкідливими комахами інсектициди слід застосовувати до того, як ці комахи відклади яйця, ще не знаючи ані обсягу очікуваного урожаю, ані рівня чисельності шкідника. У зв'язку з подовженим періодом льоту комах, з наявністю додаткових поколінь чи декількох видів шкідників, обприскування насінневих плантацій доводиться повторювати ще один чи два рази.

Так у Швеції шишки й насіння ялини пошкоджують 4 важливих види: *Cydia strobilella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae), *Dioryctria abietella* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Pyralidae), *Eupithecia abietaria* (Goeze, 1781) (Lepidoptera, Geometridae) та *Strobilomyia anthracina* (Czerny, 1906) (Diptera: Anthomyiidae), для яких характерні різні періоди льоту, що ускладнює визначення термінів застосування інсектицидів для захисту врожаю [7 — № 2859]. У дослідях альфациперметрин застосовували за чотирма схемами: на початку льоту *C. strobilella* та *S. anthracina*, на початку льоту *D. abietella* та *E. abietaria*, в середині серпня проти *D. abietella* та в усі три терміни.

В останньому варіанті зменшилася втрата шишок від усіх видів шкідників. У першому варіанті зменшилася чисельність (кількість личинок на одну шишку) *C. strobilella* та *S. anthracina*, у другому — *D. abietella* та *E. abietaria* у порівнянні з контролем.

У Фінляндії застосовували феромонні пастки із синтезованим феромоном самок для вилову *Dioryctria abietella* та *Cydia strobilella*, які спричиняють втрати насіння ялини (*Picea abies*), заселяючи 10–80 % насіння. У досліді з розміщенням пасток на висоті від 1,5 до 14 м встановили, що найбільшу кількість особин обох видів виловлено на висоті 6 м [7 — № 3660].

Усі зазначені питання є актуальними також для лісового господарства України, яке вже відчуває наслідки зміни клімату та несподіване підвищення шкідливості видів, яких раніше не вважали шкідниками, зокрема верхівкового короїда – *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera: Curculionidae). За участі цього шкідника на Поліссі останнім часом усихають соснові насадження на сотнях гектарів [5]. Це обумовлене складним циклом розвитку верхівкового короїда, спроможністю до зимівлі на стадіях як личинки, так і жука, до утворення декількох основних і сестринських поколінь. Інтенсивному поширенню цього шкідника сприяє характерне саме для Полісся тривале збереження високої вологості лубу лісосічних залишків, де цей шкідник розмножується та заселяє дерева, які ростуть на межі зі зрубами й ослаблюються внаслідок різкого збільшення освітлення після рубки. За великої чисельності популяції верхівковий короїд заселяє тонкі гілки й успішно завершує розвиток у них, а «підточені» його личинками гілки під дією вітру обламуються [2].

Дослідженню шкідників насіння лісових порід в Україні взагалі приділяється мало уваги. Найкраще вивчені шкідники жолудів, але необхідність вчасного обприскування насінних плантацій інсектицидами працівники лісгоспів ще не усвідомили. Нагляду з метою виявлення адвентивних видів шкідників, який здійснює карантинна служба, недостатньо для виявлення таких об'єктів. Відповідну інформацію слід поширювати серед усіх відомств і установ, які мають справу із ввезенням насіння, плодів, шишок, рослин, живців, саджанців, великомірних рослин тощо.

Висновки. 1. Найбільш актуальними питаннями лісової ентомології залишаються: поширеність і шкідливість лісових комах в умовах зміни клімату; проникнення адвентивних видів на нові території; методи виявлення та обліку цих комах, а також захист від шкідливих комах штучних лісів, зокрема насінневих плантацій.

2. Зміна клімату спричиняє прискорення розвитку окремих стадій комах, зсуви життєвих циклів фітофагів, порушення їхньої синхронності з кормовими рослинами та ентомофагами, гальмування синтезу захисних речовин у листі дерев, а також поширення окремих видів комах у нові території і на нові кормові рослини.

3. Сформувався новий напрям — використання так званих «дозорних» видів рослин (sentinel plants), які ростуть за межами свого природного ареалу (зокрема у ботанічних садах, дендропарках і спеціальних розсадниках) для оцінювання ризику поширення адвентивних шкідливих організмів.

4. Важливим є вивчення поширення й розвитку шкідників плодів, шишок і насіння, які можуть суттєво вплинути на динаміку популяцій окремих видів дерев, ефективність програм одержання генетичного поліпшених лісових рослин і лісовідтворення.

Бібліографічний список: 1. Мешкова В. Л. Адвентивні шкідники та наслідки їхнього поширення для лісів України. Матеріали підсумкової наук. конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів, 24–25 травня 2017 р. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків: ХНАУ, 2017. Ч. II. С. 138–139. 2. Мешкова В. Л. Всихання соснових насаджень. Причини та наслідки. *Портал деревообробників України*. 2017. 9 жовтня. URL: https://derevoobrobnyk.com/a_/9723fe102e83_/vsykhannja-sosnovykh-nasadzen-prychyny-ta-naslidky. 3 Мешкова В. Л. Зберегти "forest health" (питання здоров'я лісу на міжнародних форумах 2016 року). *Лісовий і мисливський журнал*. 2016. № 6. С. 14–16. 4. Мешкова В. Л. Міжнародна спілка лісових дослідницьких організацій (IUFRO – ІОФРО) та її ювілейний конгрес. *Лісовий вісник*. 2017. № 9–10. С. 10–12. 5. Мешкова В. Л. Україна стрімко втрачає соснові ліси. *Дзеркало тижня*. 2017. Вип. 37. 7 жовтня. 6. IUFRO — International Union of Forest Research Organizations. URL: <http://www.iufro.org>. 7. IUFRO. Interconnecting forest, science and people. 125th anniversary congress 17. Abstract book. 2017. 723 pp. URL: <https://www.iufro.org/events/anniversary-congress/>. 8. Roques A., Cleary M., Matsiakh I., Eschen R. Field guide for the identification of damage on woody sentinel plants. 2017. 302 pp.

Одержано редколегією 10.10.2017 р.
E-mail: Valentynameshkova@gmail.com