

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗАХИСТУ РОСЛИН**

КОЧЕТОВА АННА ІВАНІВНА

УДК 630.453 : 595.76

**СТОВБУРОВІ ШКІДНИКИ СОСНИ І ЇХ КОНТРОЛЬ
У МІСЦЯХ ЗАГОТІВЛІ ДЕРЕВИНИ У НАСАДЖЕННЯХ
ПІВНІЧНО-СХІДНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

16.00.10 – ентомологія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2017

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Соснові насадження Північно-Східного Степу України ростуть в умовах недостатнього зволоження, високої континентальності клімату та високого антропогенного навантаження (Остапенко, Улановский, 1999; Салтыков, 2014). Деревину під час рубок головного користування, а також рубок формування й оздоровлення лісів заготовлюють у незначних обсягах. З економічного погляду дуже важливо запобігти втратам її якості внаслідок заселення стовбуровими шкідниками. Поширеність і шкідливість стовбурових комах соснових насаджень глибоко досліджені у Лівобережному Лісостепу (Скрильник, 2008; Зінченко, 2014; Терехова, Сальницкая, 2014) та Нижньодніпров'ї (Назаренко, 2012). Водночас у Північно-Східному Степу вивчено видовий склад стовбурових комах (Мартынов, Писаренко, 2003; Никулина, Мартынов, 2006; Нікуліна, 2014), але відсутні кількісні оцінки поширеності та шкідливості окремих видів, відомості стосовно їхніх біології та фенології. Зазначені відомості є дуже важливими для визначення оптимальних термінів вивезення з лісу, а також можливості хімічного захисту заготовленої деревини від стовбурових шкідників.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проведені у межах тематики кафедри зоології та ентомології ХНАУ ім. В. В. Докучаєва: "Обґрунтувати теорію і розробити прийоми управління динамікою популяцій шкідливих і корисних організмів на основі фітосанітарних прогнозів різної завчасності" (ДР 194U012990, у 2012–2015 рр.), а також тематики Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького за замовленням Державного агентства лісових ресурсів України: "Визначити якісні та кількісні показники впливу шкідливих комах на стан крон, приріст і відпад дерев сосни і дуба в деревостанах рівнинної частини України та гірського Криму" (2012 – 2014 рр., ДР 0110U001924) та "Розробити інтегровану систему нагляду, обліку та прогнозування шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України" (2015–2017 рр., ДР 0115U001203), де здобувачка була виконавицею.

Мета і завдання дослідження. *Метою досліджень* було обґрунтування заходів захисту заготовленої деревини від стовбурових шкідників на основі виявлення особливостей їхніх поширення, фенології та шкідливості у соснових насадженнях Північно-Східного Степу України.

Передбачалося вирішення таких завдань:

- визначити видовий склад стовбурових шкідників, які заселяють дерева сосни звичайної у регіоні досліджень;
- визначити райони поселення основних видів стовбурових шкідників на деревах, що ростуть, і зрубаних;
- оцінити особливості заселення стовбуровими шкідниками дерев, які до рубки характеризувалися різними категоріями санітарного стану;
- уточнити особливості біології та фенології основних стовбурових шкідників та визначити оптимальні терміни здійснення профілактичних і захисних заходів;

– адаптувати шкалу оцінювання шкідливості стовбурових комах для умов регіону та розрахувати відповідні показники для найбільш поширених видів з урахуванням фактичного рівня заселеності дерев;

– визначити ефективність застосування інсектицидів для захисту заготовленої деревини від стовбурових шкідників у різні терміни.

Об'єкт дослідження: стовбурові шкідники в соснових насадженнях (короїди, златки, вусачі), сучасні інсектициди.

Предмет дослідження: поширеність, фенологія та шкідливість стовбурових комах у соснових насадженнях Північно-Східного Степу України, удосконалення заходів захисту заготовленої деревини.

Методи дослідження: Загально прийняті та спеціальні методи в лісовій ентомології та захисті рослин: *польові та лабораторні* – дослідження видового складу, поширення, динаміки чисельності та шкідливості домінуючих видів стовбурових шкідників сосни під час обстежень насаджень і на ловильних деревах, ефективності інсектицидів; *статистичний* – встановлення достовірності одержаних результатів та їхній аналіз за допомогою комп'ютерних програм; *розрахунковий* – визначення економічної ефективності вчасного вивезення та хімічної обробки інсектицидами заготовленої деревини.

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше:

– у соснових насадженнях Північно-Східному Степу України виявлено 25 видів стовбурових комах із 21 роду, серед яких переважали вусач сірий довговусий, вусач чорний сосновий і короїд сушняковий;

– доведено, що райони поселення стовбурових шкідників на деревах, що ростуть, і на зрубаних, відрізняються;

– показано, що найціннішу деревину зрубаних дерев із грубою корою найдужче заселяють вусач чорний сосновий, вусач сірий довговусий, короїд шестизубчастий і короїд сушняковий;

– розраховано суми позитивних температур і тривалість розвитку окремих стадій семи найбільш поширених стовбурових шкідників;

– виявлено, що більшість видів стовбурових шкідників зимують у стадії імаго, а на стадії личинки зимують вусач чорний сосновий, частина популяції вусача сірого довговусого та короїда верхівкового;

– оцінено шкідливість стовбурових комах сосни у Північно-Східному Степу з урахуванням рівня заселеності деревини та зіставлено з розрахунками стосовно Лівобережного Лісостепу;

– доведено небезпеку короїда сушнякового як шкідника деревини;

– доведено високу технічну ефективність застосування інсектицидів Конфідор-максі, 70 % ВГ, БІ-58, 40 % КЕ і Золон, 35 % КЕ (3 мл / м²) для захисту заготовленої деревини.

Підтверджено для регіону:

– відомості щодо найбільшої заселеності стовбуровими шкідниками нижньої поверхні відрізків ловильних дерев, а також дерев, які до рубки характеризувалися II категорією санітарного стану;

– розвиток більшості стовбурових шкідників в одному поколінні на рік, а короїдів верхівкового, шести зубчастого та сушнякового – у двох основних і сестринському поколіннях;

Уточнено:

– терміни заселення деревини стовбуровими шкідниками у регіоні.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено "Методику оцінювання шкідливості стовбурних шкідників сосни, термінів їхнього розвитку та заселення дерев, лісосічних залишків і заготовленої деревини у соснових насадженнях", яка дає змогу виявити осередки стовбурових шкідників, визначити оптимальні терміни вивезення заготовленої деревини, викладання та корування ловильних дерев і застосування інсектицидів. Результати досліджень пройшли виробничу перевірку впродовж 2014–2016 рр. у Луганській обласній фітосанітарній лабораторії та лісовому фонді Державних підприємств "Кремінське лісомисливське господарство" і "Сєверодонецьке лісомисливське господарство". Встановлено, що вчасне вивезення з лісу заготовленої деревини сосни забезпечує запобігання її втратам за рахунок зниження якості на 18675,6–102004,8 грн/га, або на 9,9–54,0 %.

Удосконалено систему заходів захисту заготовленої деревини сосни від стовбурових шкідників, яка ґрунтується на контролі чисельності найбільш поширених видів у періоди найбільш імовірного заселення деревини з урахуванням особливостей їхньої біології, вчасному вивезенні з лісу заготовленої деревини, застосуванні сучасних інсектицидів в оптимальні строки. Обприскування поверхні стовбурів заготовленої деревини одним із інсектицидів (Конфідор Максі, 70 % ВГ, Бі-58 Новий, 40 % КЕ, Золон, 35 % КЕ, Блискавка, 10 % КЕ, Фастак, 10 % КЕ) з нормою витрати 3 мл/м² поверхні проти комплексу стовбурових шкідників забезпечує одержання економічного ефекту від захисту заготовленої деревини обприскуванням інсектицидами 175,8–215,2 грн/м³.

Одержані методичні положення використовуються також у навчальному процесі кафедри зоології та ентомології ім. Б. Ф. Литвинова під час викладання курсів "Лісова ентомологія", "Карантин рослин лісових культур" та інших (акт від 21.11.2016 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертантка особисто обґрунтувала необхідність проведення досліджень, розробила програму та методику, підбрала дослідні об'єкти, здійснила польові, камеральні і лабораторні дослідження, здійснила математико-статистичну обробку матеріалів, проаналізувала й узагальнила отримані результати, зробила висновки та розробила рекомендації, написала дисертаційну роботу.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідалися на чотирьох міжнародних наукових і науково-практичних конференціях з питань лісового господарства, у тому числі присвяченій 80-річчю з дня заснування факультету захисту рослин ХНАУ ім. В.В. Докучаєва "Захист рослин у XXI столітті: проблеми та перспективи розвитку" (14 вересня 2012 р.), VIII читаннях пам'яті О. О. Катаєва "Вредители и болезни древесных растений России" (Санкт-Петербург, 18–20 листопада 2014 р.), присвяченій 175-річчю

кафедри зоології та ентомології ім. Б. М. Литвинова ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (1840–2015 рр.) "Фундаментальні та прикладні дослідження в зоології" (21–22 травня 2015 р.) і присвяченій 150-річчю від дня народження академіка Г. М. Висоцького, 90-річчю від дня народження професора П. С. Пастернака та 85-річчю від часу заснування Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького "Лісівнича наука в контексті сталого розвитку" (Харків, 29–30 вересня 2015 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 11 наукових праць, у тому числі 6 статей у фахових наукових виданнях України, одна – у наукометричному виданні, 4 – у матеріалах конференцій.

Структура та обсяг роботи. Матеріали дисертаційної роботи викладені на 188 сторінках (основний текст на 152 сторінках). Дисертація складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву і додатків. Дисертація містить 36 рисунків і 64 таблиці (у т.ч. 13 у додатках). Список використаних джерел включає 150 найменувань (23 – латиницею).

Дисертант висловлює подяку науковому керівнику доктору с.-г. наук, професору В. Л. Мешковій за консультації, старшим науковим співробітникам Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, канд. с.-г. наук Ю. Є. Скрильнику та О. В. Зінченко за допомогу у визначенні видового складу стовбурових шкідників, співробітникам кафедри зоології та ентомології Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва і колегам із Луганської та Харківської фітосанітарних лабораторій за підтримку під час виконання досліджень.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕНОСТІ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Видовий склад стовбурових шкідників сосни вивчений доволі добре (Іллінський, 1931; Козак, 1972; Загайкевич, 1991; Бартенев, 2009). Домінантні види дуже подібні у різних регіонах світу і тим більше України. Це – великий і малий соснові лубоїди, верхівковий і шестизубчастий короїди, чорний сосновий та сірий довговусий вусачі, а також синя соснова златка (Bark and Wood Boring Insects, 2004; Валента, 2012; Зінченко, 2014; Скрильник, 2015).

Стовбурові шкідники заселяють переважно ліси, ослаблені різними чинниками – несприятливими для лісу погодними умовами, пожежами, вітром, розвитком корневих гнилей і внаслідок пошкодження комахами-хвоєгризами. Фізіологічна шкідливість стовбурових комах визначається їхньою спроможністю заселяти життєздатні дерева, завдавати деревам шкоди під час додаткового живлення та переносити збудників хвороб, а технічна – розміщенням району поселення комах на стовбурі, розмірами та глибиною ходів (Мозолева, 1974).

Запобігання поширенню осередків стовбурових шкідників забезпечується заходами, які сприяють підвищенню стійкості лісів (Катаев и др., 2001). Найбільш ефективним заходом захисту заготовленої деревини є її вчасне вивезення з лісу, а за неможливості вивезення – корування, подрібнення або обробки інсектицидами (Храмцов, Падий, 1965; Мешкова, 2010)

ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА МЕТОДИКА РОБІТ

Дослідження проведені у соснових насадженнях Луганської області та південної частини Харківської області, територія яких належить до північно-східного степу України (Гордієнко, Шлапак, 1998). Соснові ліси району досліджень є пристеповими борами, які розташовані на південній межі природного поширення сосни звичайної. На санітарний стан соснових лісів негативно впливають посухи, інтенсивна рекреація та господарська діяльність.

Польові дослідження у 2012–2013 рр. проведено у штучних соснових насадженнях Щастинського лісництва ДП "Станично-Луганське ДЛМГ", у 2012–2014 рр. у штучних соснових насадженнях Комсомольського та Сіточного лісництв ДП "Кременське ЛМГ" Луганської області. У зв'язку з проведенням антитерористичної операції дослідження 2014–2016 рр. були зосереджені переважно у ДП "Ізюмське ЛГ" Харківської області.

У лісовому фонді цих підприємств були обстежені соснові насадження, у тому числі з участю фахівців лісгосподарських, лісомисливських і лісозахисних підприємств, Луганської та Харківської обласних фітосанітарних лабораторій, науковців УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького та ДП "Луганська АЛНДС".

Санітарний стан дерев сосни звичайної на пробних площах, а також дерев, які потім зрубали й використовували як ловильні, оцінювали відповідно до "Санітарних правил в лісах України" (1995) за зовнішніми ознаками: I – без ознак ослаблення; II – ослаблені; III – сильно ослаблені; IV – що всихають; V – свіжий сухостій (поточного року); VI – старий сухостій (минулих років).

Ентомологічний аналіз модельних дерев виконували за загальноприйнятими методами (Мозолевская и др., 1984), зокрема розробленими в УкрНДІЛГА (Кукіна, 2011; Мешкова та ін., 2009, 2011).

Видовий склад стовбурових комах визначали під час обстежень соснових насаджень, а також обліку на повалених вітром і зрубаних деревах з використанням бінокулярного мікроскопа МБС-9 та спеціальної літератури (Плавильщиков, 1939, 1940, 1958; Мамаев, 1972; Падий, 1979; Черепанов, 1982) та порівнювали з екземплярами з колекції лабораторії захисту лісу УкрНДІЛГА та Харківського ентомологічного товариства. Вірність визначення підтверджена кандидатом сільськогосподарських наук Ю. Є. Скрильником.

Особливості сезонного розвитку найбільш поширених стовбурових шкідників вивчали прямими спостереженнями та шляхом розтинання відрізків стовбурів і гілок у різні дати. Під час аналізу модельних дерев визначали популяційні показники стовбурових шкідників (щільність вхідних отворів, маточних ходів, личинкових ходів і льотних отворів) на палетках (завдовжки 50

см та завширшки 20 см), які закладали в середині районів поселення видів.

Відносну вологість лубу відрізків ловильних дерев вимірювали за допомогою приладу Manual SEM DT-129 з верхньої та нижньої сторін.

Заселеність стовбуровими шкідниками дерев різних категорій санітарного стану визначали як частку дерев з ознаками заселення від загальної кількості таких дерев, заселеність частин стовбура із грубою, перехідною й тонкою корою чи нижньої та верхньої поверхонь ловильних дерев – як частку відповідних облікових одиниць із з ознаками заселення тим або іншим видом комах.

Під час оцінювання загальної шкідливості цих комах брали до уваги фізіологічну шкідливість, технічну шкідливість і показник кількості генерацій. Фізіологічну шкідливість комах визначали як суму балів оцінки їхньої фізіологічної активності (спроможності заселяти дерева різного ступеня ослаблення), спроможності завдавати шкоди деревам сосни під час додаткового живлення та переносити збудників хвороб. Технічну шкідливість комах визначали як добуток балів загальної оцінки руйнування, району поселення та цінності породи, що пошкоджується – для сосни взято коефіцієнт 2 (Мозолевская, 1984).

Досліди з випробування інсектицидів для захисту заготовленої деревини проведено у 2012–2014 рр. у штучних соснових насадженнях Комсомольського лісництва ДП "Кременське ЛМГ" Луганської області. Вік дерев становив 40–50 років, діаметр стовбурів — 23–25 см, висота — 20–25 м. Інсектицидами обприскували колоди зовнішньо здорових дерев (I категорії), зрубаних за день до початку досліду та розрізаних на однометрові відрізки, які було марковано фарбою. У дослідах використовували системні інсектициди: Конфідор-максі, 70 % ВГ (д. р. імідаклоприд) з хлорнікотинілів та фосфорорганічний інсектицид БІ-58, 40 % КЕ (д. р. діметоат), фосфорорганічний інсектицид Золон, 35 %, КЕ (д. р. фозалон), а також синтетичні піретроїди Блискавка 10 % КЕ і Фастак, 10 % КЕ (д. р. – альфациперметрин; 0,1 г/л). Поверхню колод обприскували з усіх боків пневматичним обприскувачем ОП-202 "Туман" з нормою витрати робочої рідини 200 мл/м². Технічну ефективність застосування інсектицидів оцінювали за показниками заселеності колод і щільності популяцій стовбурових шкідників, які визначали через місяць після обприскування шляхом оглядання та розтинання колод. Технічну ефективність розраховували за формулою:

$$E = \frac{A_k - A_d}{A_k} \times 100\%, \quad (1)$$

де E – технічна ефективність, A_k – значення показника щільності чи заселеності у контролі, A_d – значення показника щільності чи заселеності у відповідному варіанті досліду (Трибель та він., 2001; Федоренко та ін., 2012).

Зважаючи на відомості щодо видового складу та фенологічних особливостей стовбурових шкідників у регіоні, першу серію дослідів було закладено у другій декаді квітня – під час масового льоту великого й малого соснових лубоїдів, сірого довговусого вусача та першого покоління шестизубчастого й верхівкового короїдів. Другу серію дослідів було закладено у другій декаді червня – після початку льоту чорного соснового вусача та синьої соснової златки, а третю – у другій декаді липня – у період, коли переважно

завершилося відкладання яєць самками чорного соснового вусача.

Доцільність застосування інсектицидів для захисту лісу від шкідливих комах визначається за співвідношенням збитків, що очікувалися внаслідок діяльності цих комах, і витрат на запобігання цим збиткам (Краснов та ін., 2011). Під час оцінювання економічної ефективності застосування інсектицидів заготовленої деревини від стовбурових шкідників нами взято до уваги, що у разі здійснення цього заходу зменшаться втрати обсягу та вартості ліквідної деревини за рахунок зменшення її пошкодження стовбуровими шкідниками. Одержані дані аналізували методами описової статистики, кореляційного та дисперсійного аналізу (Атраментова, Утевская, 2008) за допомогою комп'ютерних програм MS Excel.

Обсяг виконаних робіт. У 2012–2016 рр. обстежено соснові насадження трьох лісогосподарських підприємств двох адміністративних областей України. Здійснено ентомологічний аналіз 126 дерев сосни звичайної віком 40–60 років і діаметром стовбура 16–22 см. Обліковано і проаналізовано (визначено до виду, вигодувано) понад 7000 особин комах.

ВИДОВИЙ СКЛАД І ПОШИРЕНІСТЬ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ СОСНИ

У Північно-Східному Степу України виявлено 25 видів комах із 21 роду, які представлені двома рядами: Твердокрилі (Coleoptera) та Перетинчастокрилі (Hymenoptera). Твердокрилі представлені переважно родинami златок (Buprestidae), вусачів (Cerambycidae) і довгоносиків (Curculionidae: підродини Scolytinae та Curculioninae), а перетинчастокрилі – родиною справжніх рогахвостів (Siricidae). Найчастіше були представлені короїди (11 видів, або 44 %) та вусачі (8 видів, або 32 %). Довгоносики були представлені трьома видами (12 %), златки – двома (8 %), рогахвости – одним (4 %).

Відрізки дерев із грубою корою із 20 видів найчастіше заселяли вусач чорний сосновий, вусач сірий довговусий, короїди шестизубчастий і сушняковий, відрізки дерев із перехідною корою (18 видів) – лубоїд сосновий великий і вусач сірий довговусий, відрізки з тонкою корою (19 видів) – вусач сірий довговусий, короїд сушняковий, лубоїди соснові великий і малий. Вусач чорний сосновий, соснові лубоїди, короїд шестизубчастий і ще 9 видів заселяли відрізки стовбурів незалежно від товщини кори (табл. 1).

Свіжозрубані дерева, які до рубки характеризувалися I категорією санітарного стану, весною заселяли 9 видів, II і III категорій санітарного стану – 12 і 7 видів відповідно. Деревa I, II і III категорій санітарного стану заселяли вусач чорний сосновий, короїди верхівковий, шестизубчастий і сушняковий та лубоїд сосновий малий. Найбільшу частоту виявлення більшості видів визначено на деревах II категорії санітарного стану (29,1 %), дещо меншу – на деревах I категорії санітарного стану (23,1 %) і майже вдвічі меншу – на деревах III категорії санітарного стану (12,5 %).

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСНОВНИХ ВИДІВ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ СОСНИ

За даними досліджень було розраховано середні дати початку окремих стадій розвитку найбільш поширених шкідників заготовленої деревини сосни та відповідні суми позитивних температур.

Таблиця 1

Частота виявлення стовбурових комах на відрізках із різною товщиною кори (2012–2016 рр., фрагмент)

Вид комах	Частота за товщиною кори, $x \pm S_x$		
	груба n=52	перехідна n=35	тонка n=84
Вусач сірий довговусий – <i>Acanthacinus aedilis</i> (Linnaeus, 1758)	34,6±6,60	28,57±7,64	23,81±4,65
Вусач чорний сосновий – <i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier, 1795)	38,5±6,75*	14,29±5,91	13,10±3,68
Златка соснова синя – <i>Phaenops cyaneus</i> (Fabricius, 1775)	1,9±1,90	2,86±2,82	0,0
Златка чотирикраткова – <i>Anthaxia quadripunctata</i> (Linnaeus, 1758)	0,0	2,86±2,82	1,19±1,18
Короїд верхівковий – <i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal, 1827)	0,0	14,29±5,91	11,90±3,53
Короїд сушняковий – <i>Orthotomicus proximus</i> (Eichhoff, 1867)	36,5±6,68*	8,57±4,73	20,24±4,38
Короїд шестизубчастий – <i>Ips sexdentatus</i> (Boerner, 1767)	34,6±6,60*	8,57±4,73	1,19±1,18
Лубоїд сосновий великий – <i>Tomicus piniperda</i> (Linnaeus, 1758)	28,8±6,28*	37,14±8,17	17,86±4,18
Лубоїд сосновий малий – <i>Tomicus minor</i> (Hartig, 1834)	3,8±2,67	8,57±4,73	16,67±4,07*

Примітка: * – достовірні різниці частоти заселення частин стовбурів із різною товщиною кори.

Так вусач сірий довговусий вилітає із місць зимівлі 7–20 квітня (табл. 2). Від появи імаго весною до появи личинок накопичується 248,7 °С. Середня тривалість розвитку личинок становить 100 діб, лялечок – 16,4 доби. Перші лялечки утворюються на початку серпня, імаго – 29 серпня. Від виходу жуків із місць зимівлі до появи жуків нового покоління проходять 138,2 доби й накопичуються 2834,1 °С позитивних температур. Частина особин зимують на стадії личинки й завершує розвиток наступної весни. Імаго, які розвиваються з таких личинок, заселяють дерева чи деревину влітку.

Вусач чорний сосновий заселяє переважно вітровальні та зрубані дерева, які мають достатньо поживний і вологий луб і знижений опір до заселення порівняно з живими деревами. Личинки відновлюють живлення під корою після зимівлі 3–8

квітня, лялькуються у кінці другої – у третій декаді травня. Розвиток лялечок триває 12–19 діб за суми позитивних температур 336,2–413,7 °С (у середньому 380,7 °С). Молоді жуки вилітають у I–II декадах червня, здійснюють додаткове живлення корою молодих гілок у кронах сосни. Після вильоту імаго до відкладання яєць накопичується 173,4–266,5 °С, на розвиток яєць – 270,6 °С позитивних температур. Личинки вилуплюються у першій декаді липня.

Таблиця 2

Фенологія вусача сірого довговусого (2012–2016 рр.)

Показник	Роки					Середнє
	2012	2013	2014	2015	2016	
Дати фенологічних явищ						
Виліт імаго після зимівлі	8.04	11.04	17.04	20.04	7.04	13.04
Масовий літ імаго	20.04	23.04	22.04	28.04	26.04	24.04
Вилуплення личинок	26.04	28.04	4.05	12.05	10.05	4.05
Лялькування	6.08	10.08	15.08	22.08	9.08	12.08
Виліт молодих жуків	22.08	25.08	1.09	9.09	25.08	29.08
Тривалість розвитку, діб						
Личинок	102	104	103	102	91	100
Лялечок	16	15	17	18	16	18
Середня температура повітря, °С						
Виліт імаго після зимівлі	11,9	5,6	8,1	12,7	11,7	10,0
Масовий літ імаго	12,7	18,2	18,8	18,3	13,7	16,3
Вилуплення личинок	14,6	13,6	15,4	13,5	17,2	14,9
Лялькування	30,9	26,7	31,7	17,1	24,2	26,1
Виліт молодих жуків	23,2	25,5	16,8	25,5	19,4	22,1
Сума позитивних температур, °С						
Виліт імаго після зимівлі	96,2	115,0	292,7	267,3	102,6	174,8
Масовий літ імаго	231,8	258,5	366,3	335,1	350,2	308,4
Вилуплення личинок	321,1	318,3	536,7	545,7	395,3	423,4
Лялькування	2500,1	2642,1	2822,6	2732,6	2532,4	2646,0
Виліт молодих жуків	2909,1	2931,4	3110,9	3136,6	2956,2	3008,8
Сума позитивних температур за періоди, °С						
Від появи імаго до появи личинок	224,9	203,3	244,0	278,4	292,7	248,7
Від появи личинок до появи лялечок	2179,0	2323,8	2285,9	2186,9	2137,1	2222,5
Від появи лялечок до появи молодих жуків	409,0	289,3	288,3	404	423,8	362,9
Від появи імаго після зимівлі до появи молодих жуків	2812,9	2816,4	2818,2	2869,3	2853,6	2834,1

Лубоїд сосновий великий вилітає з місць зимівлі 20 березня – 3 квітня, додатково живиться у пагонах сосни. Перші яйця у ходах виявлено 6–15 квітня

(сума позитивних температур – 208,8 °С). Личинки виходили з яєць 8–16 травня. Яйця розвивалися 27–32 доби за 355,8–506,1 °С позитивних температур, личинки – 25–37 діб за 634,7 °С позитивних температур. Личинки заляльковувалися 8–15 червня. Лялечки розвивалися 12–15 діб за 317,7 °С. Молоді жуки вилітали з-під кори у третій декаді червня. На повний розвиток від яйця до вильоту молодих жуків витрачено 65 діб і 1266,9 °С позитивних температур.

Лубоїд сосновий малий вилітає з місць зимівлі 13–24 квітня, відкладає яйця наприкінці другої – наприкінці третьої декад квітня. Яйця розвивалися 10–16 діб за 189 °С позитивних температур (117,5–278,8 °С). Личинки розвивалися 35–39 діб за 624,4–841,8 °С. Лялечки утворювалися 5–17 червня, розвивалися 14–16 діб за 259,2–376,1 °С позитивних температур. На повний розвиток особин від яйця до імаго припадає 61–70 діб, причому накопичується 1057,9–1483,2 °С позитивних температур.

Короїд шестиzubчастий зимує в стадії імаго у ходах, прогризенних біля місць розвитку, у "мінірних" ходах під корою дерев або свіжих соснових пнів. Перші жуки після зимівлі були виявлені одночасно з жуками малого соснового лубоїда – у другій-третьій декадах квітня. Жуки, що зимували, після відкладання яєць здійснювали відновне живлення, а потім знову парувалися та відкладали яйця, започатковуючи розвиток сестринського покоління. Поселення сестринського покоління виявлено 13–23 травня, через 24–30 днів після заселення дерев жуками, що зимували. Сума позитивних температур на час започаткування сестринського покоління становила 714,8–873,2 °С.

Жуки другого покоління, які є потомством перезимувалих жуків, вилітали наприкінці червня-на початку липня. Розвиток жуків першого покоління тривав у середньому 80 діб. За період розвитку цього покоління накопичилося 1446,1–1745,4 °С позитивних температур. Перші поселення жуків другого покоління виявлені 7–17 липня. Сформованих жуків другого покоління знаходили у другій-третьій декадах вересня. Розвиток другого покоління тривав від 61 до 82 діб, а сума позитивних температур під час його розвитку становила 1354,3–1683,7 °С.

Короїд верхівковий (рис. 1) за сезонним розвитком подібний до короїда шестиzubчастого.

Потомство жуків другого покоління не завжди встигає завершити розвиток – льотними отворами закінчувалися 51,4 % поселень. Поселення з наявністю живих личинок короїда верхівкового становили 76,9 % від усіх поселень з живими особинами цього виду, з наявністю лялечок – 15,4 %, а з наявністю імаго – 7,7 %.

Короїд сушняковий заселяв зрубані дерева на ділянках тонкої, перехідної та грубої кори. Жуки зимують під корою соснових пнів, у лісовій підстилці або в непошкоджених місцях дерев, у яких відбувався розвиток жуків. Максимальну кількість жуків короїда сушнякового, що заселяють ловильні дерева, було визначено у другій половині квітня – першій половині травня. У травні жуки, які зимували, вдруге відкладали яйця, започатковуючи сестринське покоління.



Рис. 1. Сезонна динаміка заселення зрубаних дерев сосни короїдом верхівковим (за даними 2012–2016 рр.)

Наприкінці червня закінчило розвиток потомство жуків короїда сушнякового, які відклали яйця незабаром після зимівлі. Ці жуки у липні заселили дерева, а потомство цих жуків з'явилося у вересні. Оскільки розвиток поколінь перекривався, тому свіжі шлюбні камери можна було виявити з початку травня до початку серпня, а личинок – з другої половини травня до кінця серпня.

ПОПУЛЯЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ НА ЛОВИЛЬНИХ ДЕРЕВАХ

Нами було доведено, що заселення стовбуровими шкідниками дерев, що ростуть, відрізняється від заселення зрізаних дерев (заготовленої деревини або ловильних дерев). Так вусач сірий довговусий заселяє стоячі дерева III, IV і V категорій, а серед зрізаних – дерева, які перед рубкою характеризувалися I, II і III категоріями санітарного стану. Він заселяв ловильні дерева сосни на ділянках грубої, перехідної, тонкої кори і навіть гілки діаметром менше 5 см. Розвиток цієї комахи успішно завершився на всіх відрізках стовбурів із грубою корою, 75 і 61,9 % відрізках із перехідною й тонкою корою та не завершився у гілках діаметром до 5 см. Заселеність ним нижньої поверхні відрізків ловильних дерев була утричі більшою, ніж верхньої поверхні, а щільність вихідних отворів на верхній і нижній поверхнях відрізків ловильних дерев достовірно не відрізнялася.

Вусач чорний сосновий заселяв зрізані ловильні дерева сосни I–III категорій санітарного стану на ділянках грубої, перехідної, тонкої кори (табл. 3). Щільність популяції цього шкідника у деревині мала найбільші значення на відрізках дерев із тонкою корою, життєздатність – на ловильних деревах I категорії санітарного стану. Щільність поселення вусача чорного соснового була достовірно більшою

на нижній поверхні ловильних дерев, ніж на верхній, що пов'язане з більшою вологістю нижньої поверхні.

Короїд сушняковий заселяв ловильні дерева I–III категорій санітарного стану, причому надавав достовірно найбільшу перевагу деревам, які до рубки характеризувалися II категорією санітарного стану. На таких деревах були найбільшими також довжина личинкового ходу та частка імаго останнього покоління, що встигли завершити розвиток до зими. Відсутність достовірних різниць за щільністю личинок короїда сушнякового та довжиною їхніх ходів на відрізках ловильних дерев із різною товщиною кори свідчить, що ця комаха, яку вважали шкідником хмизу, може бути небезпечною і для ділової деревини.

Таблиця 3

Популяційні показники вусача чорного соснового та відносна вологість деревини ловильних дерев, які характеризувалися до рубки різними категоріями санітарного стану (2012–2014 рр.)

Показники	Категорія санітарного стану дерев до рубки		
	I	II	III
Заселеність, %	51,4±3,57	75,1±4,31	71,4±4,19
Щільність личинок, екз./дм ²	0,32±0,027	0,33±0,024	0,26±0,022
Щільність поселень, шт./дм ²	2,1±0,71	3,3±0,82	3,1±0,75
Життєздатність, %	15,2±1,94	10,1±1,58	8,9±1,48
Відносна вологість, %	32,6±2,84	32,0±2,76	26,0±2,54

Заселеність і щільність личинок короїда сушнякового були достовірно більшими на верхній поверхні стовбурів ловильних дерев, а ходи довші – на нижній, де розвиток личинок тривав довше. Щільність поселень цього короїда в обстежених насадженнях становить $3,3 \pm 0,22$ шт./10 дм², середня кількість маточних ходів на одне поселення – $3,7 \pm 0,08$ шт., середня довжина маточного хода – $8,2 \pm 0,07$ см. У міру збільшення щільності поселень цього короїда довжина маточних ходів зменшується. Середня кількість маточних ходів в одному поселенні та їх довжина достовірно вищі на деревах II класу Крафта, ніж I класу Крафта. Частка найдовших маточних ходів (11 – 15 см) є більшою на деревах III категорії санітарного стану.

Короїд верхівковий заселяв переважно ділянки стовбура на відносній висоті 0,6–0,8 (рис. 2).

На деревах, які були заселені короїдом верхівковим після вирубування, заселеність ділянок стовбура з перехідною корою була достовірно більшою, ніж на деревах, які були заселені до рубки (див. рис. 2). Заселеність дерев короїдом верхівковим II покоління достовірно менша, ніж I покоління.

Середня заселеність дерев верхівковим короїдом не перевищувала 5 %, а заселеність дерев IV–V категорій санітарного стану (усихаючі та свіжий сухостій) сягала 45 %.

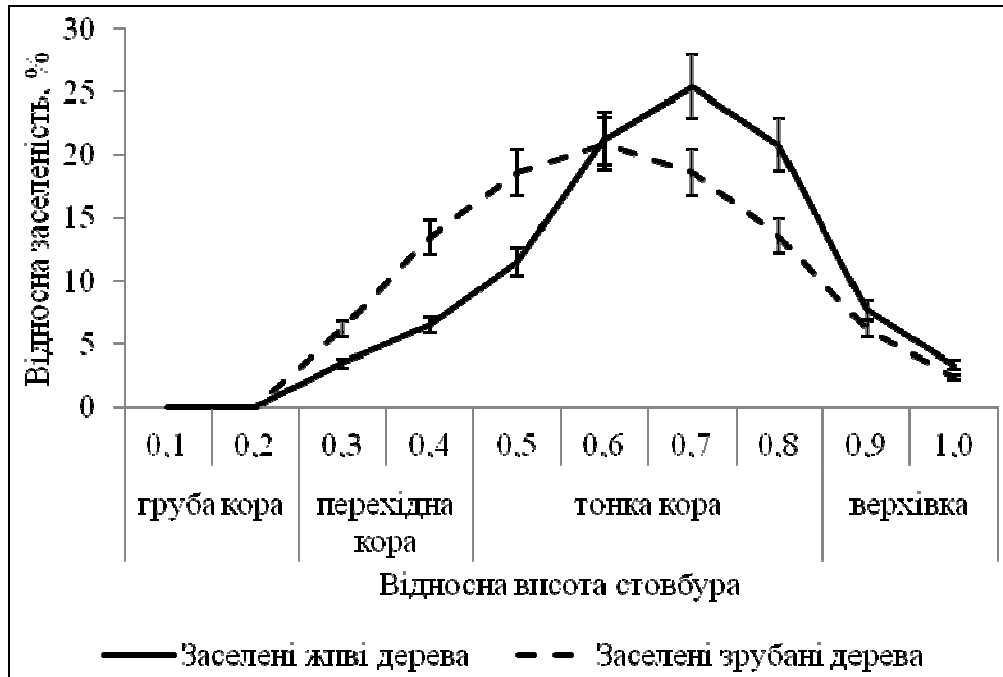


Рис. 2. Відносна заселеність стовбурів сосни звичайної короїдом верхівковим (за даними 2012–2014 рр.)

ЗАХОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОШИРЕННЯ СЛОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ

К. Г. Мозолевською (1974) було запропоновано підхід до оцінювання шкідливості стовбурових комах, який враховує їхню спроможність заселяти життєздатні дерева, завдавати шкоди під час додаткового живлення, переносити збудників хвороб, а також розташування поселень на стовбурах і особливості прокладання ходів. Методику запроваджено стосовно короїда типографа у Білорусі (Кухта та ін., 2014) та стовбурових шкідників сосни у Лівобережному лісостепу України (Скрильник, 2013, 2015).

Ми припустили, що шкала бальної оцінки шкідливості стовбурових комах може мати регіональні особливості. Так однією з особливостей, характерних для Північно-Східного Степу України, є часте всихання ослаблених (а тим більше зрубаних) дерев сосни без участі стовбурових шкідників (Мешкова, Коленкіна, 2016). Тому умови для їхніх розмноження та шкідливої діяльності часто менш сприятливі, ніж у лісостеповій і поліській зонах. Іншою особливістю є відмінності у заселенні життєздатних і зрубаних дерев за районами поселення (ділянками стовбурів із грубою, перехідною й тонкою корою). Також у регіоні не було виявлено помітного прояву негативних наслідків додаткового живлення стовбурових шкідників. Зважаючи на це, під час розрахунку бальної оцінки фізіологічної шкідливості стовбурових комах ми внесли певні поправки.

Запропоновані нами бали оцінювання фізіологічної, технічної та загальної шкідливості (знаменник) зіставлені з відповідними балами, які запропоновані Ю. Є. Скрильником (2012) для Лівобережного Лісостепу України (чисельник), де перелік найбільш поширених видів стовбурових комах дуже подібний. Проведені

розрахунки свідчать, що у Північно-Східному Степу загальна шкідливість вусача чорного соснового, короїда шестизубчастого, лубоїдів соснових малого та великого менша, ніж у Лівобережному Лісостепу, вусача сірого довговусого та короїда верхівкового – майже одного порядку, а сушнякового – майже удвічі більша (табл. 4).

Аналіз опублікованих і власних даних свідчить, що визначений таким чином показник загальної шкідливості (див. табл. 4) відбиває потенційну шкідливість стовбурових комах, тоді як фактична шкідливість залежить від заселеності ними насаджень. Зважаючи на експертні оцінки (Методичні рекомендації ..., 2011), для урахування поширеності окремих видів стовбурових шкідників ми пропонуємо множити показник загальної шкідливості на бал, що відповідає рівню заселеності, який оцінюють під час обстеження насаджень. При цьому високому рівню заселеності (понад 60 % дерев) відповідає оцінка 1,5 бала, середньому (21–60 %) – 1 бал, а низькому ($\leq 20\%$) – 0,5 бала.

Таблиця 4

Допоміжні показники для розрахунку загальної шкідливості стовбурових шкідників у Північно-Східному Степу України (у балах)*

Види комах	Фізіологічна шкідливість	Технічна шкідливість	Кількість генерацій	Загальна шкідливість
Вусач чорний сосновий	14 / 4	13,8 / 12,0	1 / 1	193,2 / 48,0
Вусач сірий довговусий	4–5 / 4	4,2 / 3,6	1 / 1	12,6–21,0 / 14,6
Короїд верхівковий	4 / 4	2,8 / 2,8	1–2 / 2	10,4–20,8 / 22,4
Короїд шестизубчастий	5 / 4	4,5 / 4,5	2–3 / 2	45,0–67,5 / 36,0
Короїд сушняковий	4 / 4	3,6 / 3,6	1 / 2	14,6 / 29,1
Лубоїд сосновий малий	14 / 4	3,6 / 3,6	1 / 1	51,0 / 14,6
Лубоїд сосновий великий	14 / 4	4,2 / 4,2	1 / 1	58,8 / 16,8

Примітка: * – чисельник – за розрахунками для Лівобережного Лісостепу (Скрильник, 2012), знаменник – для Північно-Східного Степу (за даними 2012–2016 рр.)

Згідно з проведеними розрахунками у соснових насадженнях Північно-Східного Степу України найбільш небезпечним є вусач чорний сосновий. Його шкідливість може суттєво зрости у зв'язку з його спроможністю переносити соснову нематоду *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner and Buhner, 1934), яка є карантинним видом. Короїд сушняковий набуває великого значення у зв'язку зі спроможністю переносити офіостомові гриби, які можуть спричинити відпад сосни у насадженні та погіршення якості деревини. Шестизубчастий і верхівковий короїди виявлені з порівняно невеликою частотою. Водночас, у зв'язку з наявністю двох основних і сестринського покоління вони можуть різко збільшити чисельність в ослаблених насадженнях. Спроможність обох видів переносити збудників хвороб сосни також свідчить про їхню потенційну небезпеку.

Терміни розвитку стовбурових шкідників необхідно знати як для оцінювання можливості розвитку додаткових поколінь у зв'язку зі змінами клімату, так і для вирішення практичних завдань захисту лісу – прогнозування поширення окремих видів, уточнення граничних термінів вивезення лісової продукції, очищення лісосік, а також для вибору пріоритетів під час розчищення згарищ і вітровалів.

Нами визначено, що у регіоні досліджень літ лубоїда соснового великого починається після стійкого переходу температури через 5 °С, лубоїда соснового малого, вусача сірого довговусого, першого покоління короїдів шести зубчастого та верхівкового – близько до дати стійкого переходу температури через 10 °С. Зважаючи на багаторічні дані ходу температури повітря, деревину після зимової рубки в насадженнях Північно-Східного Степу слід вивозити не пізніше 12 березня, а найбільш рано заготовляти деревину восени з мінімальним ризиком її заселення стовбуровими шкідниками – 29 вересня.

У квітні заготовлену деревину сосни заселяють переважно короїди, у червні та липні – вусачі. Поселення златок виявлені лише у червні. Середня за даними трьох років щільність поселень короїдів має тенденцію до зниження від квітня до липня, у вусачів – до зростання. Технічна ефективність інсектицидів Конфідор-максі, 70 %, ВГ, БІ-58, 40 % КЕ і Золон, 35 % КЕ, застосованих в усі терміни, виявилася достовірно вищою, ніж інсектицидів Блискавка, 10 % КЕ та Фастак, 10 % КЕ (табл. 5).

Таблиця 5

**Технічна ефективність застосування інсектицидів проти вусачів
у різні терміни (середнє за 2012–2014 рр.)**

Термін застосування інсектициду	Конфідор-максі, 70 % ВГ	БІ-58, 40 % КЕ	Золон, 35 % КЕ.	Блискавка, 10 % КЕ	Фастак, 10 % КЕ
За заселеністю деревини, %					
II декада квітня	97,0	100,0	100,0	75,2	79,8
II декада червня	89,3	92,5	94,7	76,7	80,1
II декада липня	95,4	96,1	95,0	88,0	89,2
НІР ₀₅	3,4	2,2	1,7	6,7	4,5
НІР ₀₁	4,8	3,1	2,4	9,5	6,3
За щільністю поселень, %					
II декада квітня	81,8	100,0	100,0	76,3	73,5
II декада червня	90,2	93,0	95,8	69,2	79,0
II декада липня	95,0	96,3	93,8	73,1	77,8
НІР ₀₅	4,5	2,5	1,7	13,8	69,4
НІР ₀₁	6,4	3,5	2,4	19,4	13,3

Розрахунки свідчать, що вчасне вивезення з лісу заготовленої деревини забезпечує запобігання втраті її за рахунок зниження якості на 18675,6–102004,8 грн /га, або на 9,9–54,0 %. Ефект від захисту заготовленої деревини обприскуванням інсектицидами становить 175,8–215,2 грн/м³.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено результати досліджень поширення, сезонного розвитку та шкідливості стовбурових комах у соснових насадженнях Північно-Східного Степу України. Обґрунтовано терміни обліку цих комах на різних стадіях і заходи щодо зменшення їхньої шкідливості з урахуванням фенології найбільш небезпечних шкідників. Оцінено ефективність хімічного захисту деревини від стовбурових шкідників.

1. У Північно-Східному Степу України виявлено 25 видів стовбурових комах із 21 роду, які представлені двома рядами: Твердокрилі (Coleoptera) та Перетинчастокрилі (Hymenoptera). Твердокрилі представлені переважно родинami златок (Buprestidae), вусачів (Cerambycidae) і довгоносиків (Curculionidae: підродини Scolytinae та Curculioninae), а Перетинчастокрилі – родиною справжніх рогохвостів (Siricidae). Найрізноманітніше представлені Scolytinae (11 видів, або 44 %) та Cerambycidae (8 видів, або 32 %). За поширеністю у загальній вибірці переважали вусач сірий довговусий ($25,3 \pm 2,73\%$), вусач чорний сосновий ($24,1 \pm 2,69\%$) і короїд сушняковий ($22,5 \pm 2,69\%$).

2. Надання переваги ділянкам стовбурів із тією чи іншою товщиною кори відрізняється на деревах, що ростуть, і зрубаних. Верхівковий короїд заселяв верхні частини дерев, що ростуть (з тонкою корою), а зрубані – на частинах стовбура з перехідною корою.

3. Частини зрубаних дерев із грубою корою серед 20 видів комах заселяли вусач чорний сосновий, вусач сірий довговусий, короїд шести зубчастий і короїд сушняковий, із перехідною корою (18 видів) – лубоїд сосновий великий і вусач сірий довговусий, із тонкою корою (19 видів) – вусач сірий довговусий, короїд сушняковий, лубоїди соснові великий і малий. Заселяли стовбури зрубаних дерев незалежно від товщини кори 12 видів.

4. Заселеність стовбуровими шкідниками нижньої поверхні ловильних дерев є більшою, ніж верхньої, що зумовлено більшою вологістю нижньої поверхні.

5. Свіжозрубані дерева, які до рубки характеризувалися I категорією санітарного стану, весною заселяли 9 видів, II і III категоріями санітарного стану – 12 і 7 видів відповідно. Дерева всіх трьох категорій санітарного стану заселяли вусач чорний сосновий, короїди верхівковий, шести зубчастий і сушняковий та лубоїд сосновий малий. Більшість видів надавали перевагу деревам, що характеризувалися до рубки II категорією санітарного стану.

6. Розраховано суми позитивних температур і тривалість розвитку окремих стадій вусача сірого довговусого, вусача чорного соснового, лубоїдів соснових великого й малого, короїдів шести зубчастого, верхівкового та сушнякового, більшість яких зимують у стадії імаго. На стадії личинки зимує вусач чорний сосновий, частина популяції вусача сірого довговусого та короїда верхівкового.

7. Найбільш рано вилітає після зимівлі лубоїд сосновий великий (20 березня), інші види – у другій – третій декадах квітня, за винятком вусача чорного соснового, який вилітає у першій – другій декадах червня. Жуки сестринського

покоління короїдів шестизубчастого, верхівкового та сушнякового заселяють дерева чи деревину у другій – третій декадах травня, другого покоління – на початку липня. Заселеність дерев короїдами II покоління достовірно менша, ніж I покоління.

8. У квітні заготовлену деревину сосни заселяють переважно короїди, у червні та липні – вусачі. Поселення златок виявлені лише у червні. Середня щільність поселень короїдів має тенденцію до зниження від квітня до липня, у вусачів – до зростання.

9. За розрахунками, у Північно-Східному Степу загальна шкідливість вусача чорного соснового, короїда шестизубчастого, лубоїдів соснових малого та великого менша, ніж у Лівобережному Лісостепу, вусача сірого довговусого та короїда верхівкового – майже одного порядку, а короїда сушнякового – майже удвічі більша.

10. З урахуванням фактичної заселеності дерев окремими видами стовбурових шкідників визначено, що найбільш шкідливими видами у регіоні є вусач чорний сосновий, вусач сірий довговусий і короїд сушняковий. Високі значення популяційних показників короїда сушнякового на частинах стовбура з різною товщиною кори свідчать, що ця комаха, яку вважали шкідником хмизу, є небезпечною для ділової деревини.

11. У зв'язку з наявністю двох основних і сестринського покоління короїди сушняковий, шестизубчастий і верхівковий можуть різко збільшити чисельність в ослаблених насадженнях.

12. Технічна ефективність інсектицидів Конфідор-максі, 70 % в. г., БІ-58, 40 % КЕ і Золон, 35 % КЕ, застосованих в усі терміни, є достовірно більшою (81,8–100 %), ніж інсектицидів Блискавка, 10 % КЕ та Фастак, 10 % КЕ (82,2–89,7%).

13. Вчасне вивезення з лісу заготовленої деревини забезпечує запобігання втратам її за рахунок зниження якості на 18675,6–102004,8 грн /га, або на 9,9–54,0 %, ефект від захисту заготовленої деревини обприскуванням інсектицидами становить 175,8–215,2 грн/м³.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Лісогосподарським та лісозахисним підприємствам Північно-Східного Степу пропонується:

- використовувати балову шкалу для розрахунку шкідливості стовбурових комах, адаптовану до умов Північно-Східного Степу України;
- заготовляти деревину з мінімальним ризиком її заселення стовбуровими шкідниками не раніше 29 вересня і не пізніше 12 березня.
- вивозити з лісу, корувати або захищати інсектицидами Конфідор-максі, 70 % в. г., БІ-58, 40 % КЕ і Золон, 35 % КЕ (3 мл/м²) деревину, заготовлену взимку, не пізніше 12 березня, а заготовлену протягом весняно-літнього періоду – протягом не більше 10 днів від дня її заготівлі;
- дерева для вилову соснових лубоїдів, короїдів шестизубчастого,

верхівкового та сушнякового, вусача сірого довговусого викладати у другій декаді березня та корувати не пізніше першої декади червня, для вилову вусача чорного соснового та другого покоління короїдів шестизубчастого, верхівкового та сушнякового – у першій декаді червня, а корувати у вересні та не пізніше другої декади березня наступного року.

Фітосанітарним лабораторіям узяти до уваги одержані дані стосовно біології та фенології вусача чорного соснового, який може бути потенційним переносником соснової стовбурової нематоди *Bursaphelenchus xylophilus*, а також короїдів верхівкового, шестизубчастого та сушнякового – переносників офіостомових грибів.

У наукових дослідженнях та у навчальному процесі закладів фахової освіти використовувати дані щодо дат і тривалості розвитку стовбурових комах, а також відповідних сум позитивних температур.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Мешкова В. Л., Зінченко О. В., **Арістова А. І.** Популяційні показники шестизубчастого короїда (*Ips sexdentatus* Voern.) у соснових насадженнях Луганської області // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2012. №11. С.145- 152 (збір і аналіз даних).

2. **Арістова А. І.**, Старченко С. В. Великий сосновий лубоїд *Tomicus piniperda* L. в лісонасадженнях Луганської області // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія «Сільськогосподарські науки». 2013. № 48. С. 7–9 (збір і аналіз даних).

3. **Арістова А. І.** Заселення ловильних дерев сірим довговусим вусачем *Acanthocinus aedilis* (Linnaeus, 1758) у північному степу України // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2014. № 1–2. С. 7–14.

4. Мешкова В. Л., **Кочетова А. І.**, Зінченко О. В. Верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827): Insecta: Coleoptera: Scolytinae у Північно-Східному Степу України // Вісті Харк. ентомол. тов-ва. 2015. 2015. Т. XXIII, вип. 2. С. 64–69 (збір і аналіз даних).

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

6. **Кочетова А. І.** Ефективність хімічного захисту деревини сосни від стовбурових шкідників у Північному Степу України // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2015. № 1–2. С. 67–75.

Статті у наукових наукометричних виданнях інших держав

7. Мешкова В. Л., Зинченко О. В., Скрыльник Ю. Е., **Аристова А. И.** Сроки развития стволовых вредителей сосны в Левобережной Украине // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. СПб, 2015. Вып. 211. С.59–67 (збір і аналіз даних).

Матеріали та тези конференцій

8. Аристова А. И., Скрыльник Ю. Е. Стовбурові шкідники сосни у насадженнях Луганської області //Захист рослин у ХХІ столітті: проблеми та перспективи розвитку: Матеріали міжнарод. наук.-практ. конф., присвяч 80-річчю з дня заснування факультету захисту рослин ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (14 вересня 2012 р.). С. 12–13 (збір і аналіз даних).

9. Мешкова В. Л., Зинченко О. В., Скрыльник Ю. Е., **Аристова А. И.** Сроки лета стволовых вредителей сосны на Востоке Украины//VIII Чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России / Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2014 г. / под ред. Д. Л. Мусолина и А. В. Селиховкина. – СПб.: СПбГЛТУ, 2014. –С. 49 (збір і аналіз даних).

10. Аристова А. И. Хімічний захист деревини сосни звичайної від стовбурових шкідників у Північному Степу України // Фундаментальні та прикладні дослідження в зоології: матеріали наук.-практ. конф., присвяч. 175-річчю кафедри зоології та ентомології ім. Б. М. Литвинова ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (1840–2015 рр.), 21–22 травня 2015 р. – Х.: ХНАУ, 2015. – С.16–19.

11. Мешкова В. Л., Соколова І. М., Коваль Л. М., **Аристова А. И.,** Єрошенко С. О. Розподіл лісорослинних умов у придонецьких борах як чинник поширення осередків шкідників соснових насаджень // Лісівнича наука в контексті сталого розвитку (Матеріали наукової конференції, присвяченої 150-річчю від дня народження академіка Г. М. Висоцького, 90-річчю від дня народження професора П. С. Пастернака та 85-річчю від часу заснування Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (29–30 вересня 2015 року, м. Харків). Харків: УкрНДІЛГА, 2015. С. 127–129 (збір і аналіз даних).

АНОТАЦІЯ

Кочетова А.І. Стовбурові шкідники сосни у місцях заготівлі деревини у насадженнях Північно-Східного Степу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 16.00.10 – ентомологія. – Інститут захисту рослин. Київ, 2017.

У соснових насадженнях Північно-Східного Степу України виявлено 25 видів стовбурових комах із 21 роду, серед яких переважали вусач сірий довговусий, вусач чорний сосновий і короїд сушняковий. Показано, що найціннішу деревину зрубаних дерев із грубою корою найдужче заселяють вусач чорний сосновий, вусач сірий довговусий, короїди шести зубчастий і сушняковий.

Розраховано суми позитивних температур і тривалість розвитку окремих стадій семи найбільш поширених стовбурових шкідників. Підтверджено, що розвиток більшості стовбурових шкідників у регіоні відбувається в одному поколінні на рік, а верхівкового, шести зубчастого та сушнякового короїдів – у двох основних і сестринському поколіннях.

Адаптовано шкалу шкідливості стовбурових комах для Північно-Східного Степу з урахуванням рівня заселеності деревини й використано для порівняння з подібними розрахунками для Лівобережного лісостепу. Обґрунтовано заходи захисту заготовленої деревини від стовбурових шкідників на основі виявлення особливостей їхніх поширення, фенології та шкідливості. Доведено високу ефективність застосування інсектицидів Конфідор-максі в. г., БІ-58 к.е. і Золон 35 к.е. для захисту заготовленої деревини від стовбурових шкідників.

Ключові слова: стовбурові шкідники, соснові насадження, частота виявлення, щільність популяції, шкідливість, фенологія.

АННОТАЦІЯ

Кочетова А.И. Стволовые вредители сосны и их контроль в местах заготовки древесины в насаждениях Северо-Восточной Степи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 16.00.10 – энтомология. – Институт защиты растений. Киев, 2017.

Целью исследований было обоснование мероприятий по защите заготовленной древесины от стволовых вредителей на основе выявления особенностей их распространения, фенологии и вредоносности в сосновых насаждениях Северо-Восточной Степи Украины.

В сосновых насаждениях Северо-Восточной Степи Украины обнаружено 25 видов стволовых насекомых из 21 рода, представленных двумя отрядами: Жесткокрылые (Coleoptera) и Перепончатокрылые (Hymenoptera). Жесткокрылые представлены в основном семействами златок (Buprestidae), усачей (Cerambycidae) и долгоносиков (Curculionidae: подсемейств Scolytinae и Curculioninae), а Перепончатокрылые – семейством настоящих рогахвостов (Siricidae). Наибольшую мірою представлені Scolytinae (11 видов, или 44 %) и Cerambycidae (8 видов, или 32 %). По распространению преобладали серый длинноусый усач ($25,3 \pm 2,73\%$), черный сосновый усач ($24,1 \pm 2,69\%$) и валежный короед ($22,5 \pm 2,69\%$).

Установлено, что стволовые насекомые отдают предпочтение участкам стволов с различной толщиной коры на растущих и срубленных деревьях. Части срубленных деревьев с толстой корой из 20 видов насекомых чаще всего заселяли усачи черный сосновый и серый длинноусый, короеды шести зубчатый и валежный, с переходной корой (18 видов) – лубоед большой сосновый и усач серый длинноусый, с тонкой корой (19 видов) – усач серый длинноусый, короед валежный, большой и малый сосновые лубоеды. 12 видов заселяли стволы срубленных деревьев независимо от толщины коры. Большинство видов

стволовых насекомых заселяли нижнюю поверхность ловчих деревьев больше, чем верхнюю, в связи с большей влажностью луба в нижней части.

Деревья, которые до рубки характеризовались I категорией санитарного состояния, весной заселяли 9 видов, II и III категориями – 12 и 7 видов соответственно. Деревья всех трех категорий санитарного состояния заселяли усач черный сосновый, короеды вершинный, шестизубчатый и валежный, лубоед малый сосновый.

Расчитаны суммы положительных температур и длительность развития отдельных стадий усача серого длинноусого, усача черного соснового, большого и малого сосновых лубоедов, шестизубчатого, вершинного и валежного короедов. Большинство этих видов зимуют в стадии имаго. На стадии личинки зимует черный сосновый усач, часть популяции серого длинноусого усача и вершинного короеда. Наиболее рано вылетает после зимовки большой сосновый лубоед (20 марта). Остальные перечисленные вредители вылетают во второй-третьей декадах апреля, кроме усача черного соснового, вылетающего в первой-второй декадах июня. Жуки сестринского поколения шестизубчатого, вершинного и валежного короедов заселяют деревья или древесину во второй-третьей декадах мая, второго поколения – в начале июля.

Расчеты показали, что в Северо-Восточной Степи Украины общая вредоносность усача черного соснового, короеда шестизубчатого, малого и большого сосновых лубоедов меньше, чем в Левобережной лесостепи, усача серого длинноусого и короеда вершинного – почти одного порядка, а валежного – почти вдвое большая. С учетом фактической заселенности деревьев отдельными видами стволовых вредителей установлено, что наиболее вредоносными видами в Северо-Восточной Степи Украины являются усач черный сосновый, усач серый длинноусый и короед валежный. Показано, что короед валежный, которого обычно считали вредителем хвороста, может быть опасным для деловой древесины. В связи с наличием двух основных и сестринского поколения валежный, шестизубчатый и вершинный короеды могут резко увеличить численность в ослабленных насаждениях.

Экспериментально доказано, что эффективность инсектицидов Конфидор-макси, 70 % ВГ, БИ-58, 40 % КЭ и Золон, 35 % КЭ достоверно больше (81,8–100%), чем инсектицидов Блискавка, 10 % КЭ та Фастак, 10 % КЭ (82,2–89,7%).

Подсчитано, что своевременный вывоз из леса заготовленной древесины сосны обеспечивает предотвращение потерь за счет снижения качества на 18675,6–102004,8 грн /га, или на 9,9–54,0 %. Эффект от защиты заготовленной древесины путем опрыскивания инсектицидами составляет 175,8–215,2 грн/м³.

Рекомендовано лесохозяйственным и лесозащитным предприятиям региона использовать адаптированную нами балльную шкалу для оценки вредоносности стволовых насекомых, заготавливать древесину не ранее 29 сентября и не позже 12 марта, вывозить из леса, окоривать или защищать инсектицидами (Конфидор-макси, 70 % ВГ, БИ-58, 40 % КЭ и Золон, 35 % КЭ) заготовленную зимой древесину не позже 12 марта.

Деревья для вылова сосновых лубоедов, шестизубчатого, вершинного и

валежного короедов, серого длинноусого усача следует выкладывать во второй декаде марта, а окорять не позже первой декады июня. Деревья для вылова черного соснового усача и второго поколения шестизубчатого, вершинного и валежного короедов следует выкладывать в первой декаде июня, а окорять в сентябре и не позже второй декады марта следующего года. Фитосанитарным инспекциям и лабораториям рекомендуется принять во внимание полученные данные относительно биологии и фенологии черного соснового усача, который может быть потенциальным переносчиком сосновой нематоды *Bursaphelenchus xylophilus*, а также вершинного, шестизубчатого и валежного короедов – переносчиков офиостомовых грибов.

Ключевые слова: стволовые вредители, сосновые насаждения, встречаемость, плотность популяции, вредоносность, фенология.

ANNOTATION

Kochetova A.I. Stem pests of pine and their control in the places of timber harvesting in the stands of the North-Eastern Steppe of Ukraine. – Manuscript. The thesis for awarding a scientific degree of candidate of agricultural sciences in specialty 16.00.10 – Entomology. – Institute of Plant Protection. Kyiv, 2017.

In the pine stands of the North-Eastern Steppe of Ukraine 25 stem insects from 21 genera. Among them *Acanthacinus aedilis*, *Monochamus galloprovincialis* and *Orthotomicus proximus* dominated. It was shown, that the most valuable timber of felled trees is colonized most of all by *Monochamus galloprovincialis*, *Acanthacinus aedilis*, *Ips sexdentatus* and *Orthotomicus proximus*. Sums of positive temperatures and duration of development were evaluated for different stages of seven the most abundant stem pests. It was confirmed, that the most of studied stem pests develop in one generation per year. Only *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus* and *Orthotomicus proximus* have two basic generations and sister generation.

The scale of injuriousness of stem pests is adopted for the North-Eastern Steppe of Ukraine taking into account their occurrence and compared with similar scale for the Left-bank Forest-Steppe. Measures of harvested timber protection from stem pests are substantiated taking into account their spread, phenology and injuriousness. High effectiveness of insecticides Konfidor Maxi WG, BI-58 CE, Zolon 35 CE was proved for harvested timber protection from stem pests.

Key words: stem pests, pine stands, occurrence, injuriousness, phenology.

Підписано до друку хх.хх.2017 р.

Формат 60×90/16. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 0,9

Тираж прим. 100. Замовлення №

Видавничо.....

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

Серія від 08.06.2006 р.